

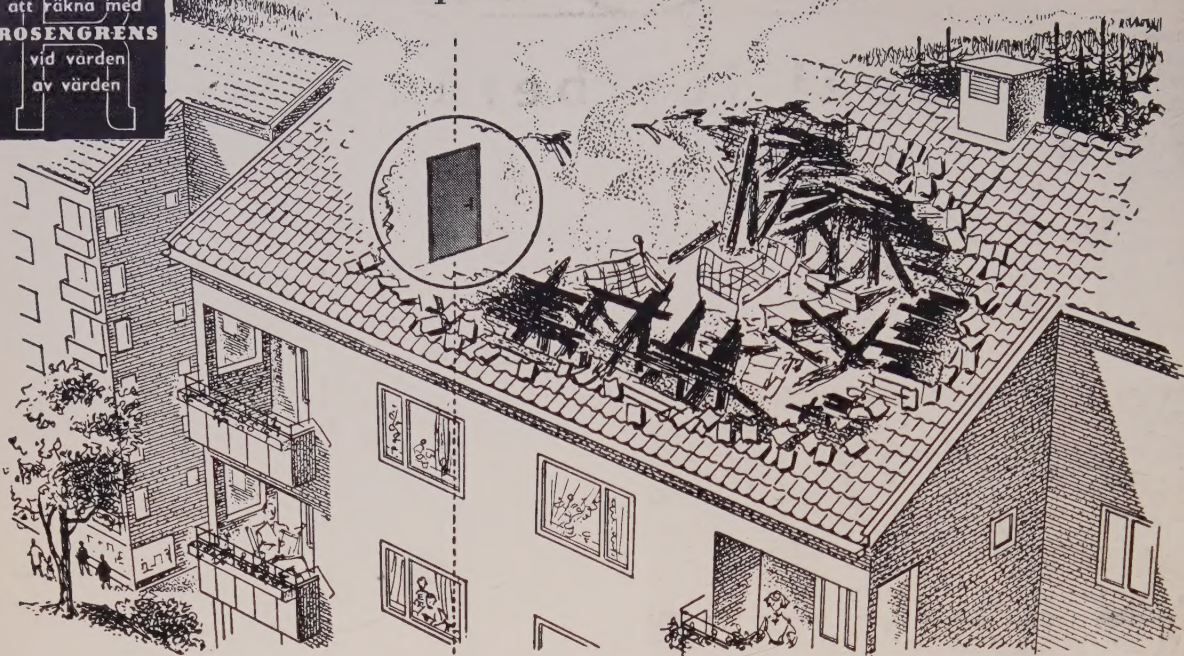
# Illinois U. Library



B10 1955 BYGGMÄSTAREN  
byggnadsteknik

Det lönar sig  
att räkna med  
**ROSENGRENS**  
vid värden  
av värden

*Branden stannade  
på vinden*

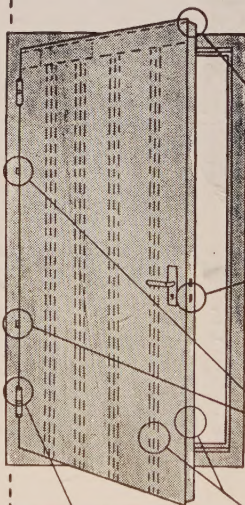


## Det lönar sig att räkna med **ROSENGRENS** vid värden av värden

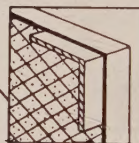
Vinds- och källarbränder förorsakar ofta storförödelse. Ni som i dag bygger eller planerar att bygga, bör — så långt det är möjligt — redan från början försäkra Er mot denna förödelse. Genom att utrusta fastigheten med Rosengrens branddörrar typ RD får Ni den bästa garantien för att elden begränsas om olyckan är framme.

Rosengrens RD-dörr isoleras med fast gjuten massa s.k. "kassaskåpsisolering". Detta gjutförfarande garanterar isoleringsjämnhet över hela dörren. Massans styvhet och höga isoleringseffekt bidrar dessutom till att RD-dörren kan göras tunnare och smidigare än andra branddörrar.

RD-dörren är också stabil och oföränderlig. Kraftig, specialriktad karm av 2 mm stålplåt jämte perfekt dörrinpassning gör att Ni ej behöver räkna med fördyrande riktningsmoment vid installationen. RD-dörrens gångjärn har sättshärdade slitringer, som gör att den svänger tyst och lätt. Den fyller därmed också sin uppgift som lätthanterlig gångdörr.



**Gångjärnets  
fastsättning**  
i såväl dörr  
som karm ger  
alltid perfekt  
passning mellan  
dörrbladet  
och karmen.



**Hörn-  
förstärkning**  
i alla fyrahörnen  
ger extra stadga  
och täthet åt  
dörren.



**Låslådan**  
— som ligger  
helt inbäddad  
i asbets — är tät  
och passar till  
alla standardlås.

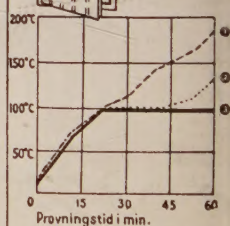


**Fast  
bakreglar**  
säkrar dörren  
i karmen även  
om gångjärnen  
deformerats vid  
brand eller in-  
brottsförsök.



**Fast gjuten  
massa**  
s.k. "kassaskåps-  
isolering" ger  
isoleringsjämn-  
het och extra  
styvhet åt dörr-  
bladet.

**Provningsdiagram**  
för  
brand-  
dörr  
typ RD



1. Vid låslådan, som utgör ca 2 % av den totala dörrytan.
2. Vid en av stagprofilerna.
3. På en punkt mellan stagprofilerna, där utrymmet mellan dörrplåtarna enbart utgöres av isoleringsmassa.

BRANDHÄRDIK KLASS B 1  
• BRANDPROVNINGS- OCH  
TILLVERKNINGSKONTROLLER  
AV STATENS PROVNINGSBUREÅ  
FÄR EJ ÖVERMÅLAS  
ROSENGRENS · GÖTEBORG

Före hopsättningen grundmålas varje detalj ut-  
och invändigt för att skyddas mot rostbildning.

Vill Ni veta mer om RD-dörren, ring eller skriv efter utförligare upplysningar

# ROSENGRENS ger mervärden för värden av värden

E A ROSENGRENS AKTIEBOLAG



GÖTEBORG · STOCKHOLM · MALMÖ · NORRKÖPING

# GT

# MPI

# metoden\*

## förhindrar

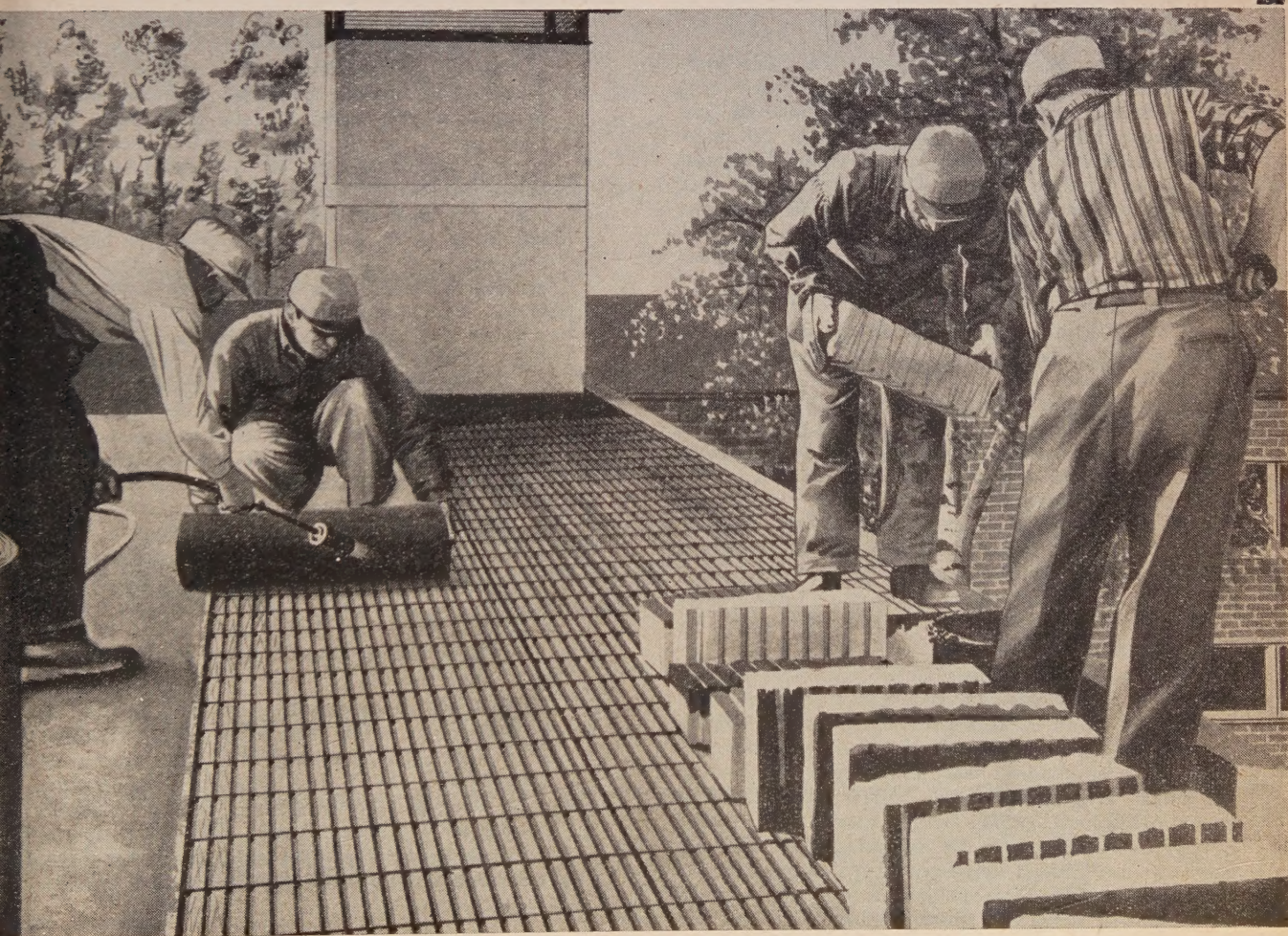
- kondensbildning
- sönderfrysning
- övertryck
- blåsbildning

— problem som speciellt uppstår i den **v-å-t-a** industrien

et med dubbelfunktion! Det fyller alla krav Ni ställa på ett Munksjö kvalitetstak och är dess- vledande. Kondensfukten, som vid vanliga tak- ner gärna stannar kvar och ställer till skada,

leds tack vare MPI-metoden bort genom lättbetongplattans avloppskanaler. Kombinationen spårad lättbetongplatta och Munksjö 3-lags specialtäckning gör således MPI till det självventilerande taket. MPI gör takfukten husvill!

\*Munksjö Patent Isolering



# Sitter Ni och räknar på ett bygge?



## "Det blir billigare att kosta på mer!"



När Ni kalkylerar kostnaderna för ett hus eller industribygge, lönar det sig att räkna med kraftigare isolering än byggnadsstadgans minimikrav föreskriver. Den obetydliga merkostnaden är en engångsinvestering, som snart betalar sig i form av lägre värmekostnader.

Priset på Laxå-Plattan kan Ni beräkna i dag. Men vet Ni vad bränslet kostar i morgon? Nästa år... eller om ett decennium?

Tillverkas och försäljes av



Aterförsäljare: Trävaru- och Byggmateriälaffärer i hela landet

AKTIEBOLAGET STATENS SKOGSINDUSTRIER • STOCKHOLM

### Bostadsbyggandet

Bostadsbyggandets utveckling hittills i år har överträffat de mest optimistiska förväntningar. Redan 1954 var ett mycket gott år på detta område med en produktionsvolym av 1 221 000 nya bostadsenheter, och under första kvartalet i år låg volymen av beviljade byggnadskontrakt ca 40 % över siffran för första kvartalet 1954. Ingångna kontrakt och igångsatta byggen under de gångna månaderna säkerställer en produktion under de närmaste tre kvartalen motsvarande en årsvolym av minst 1,4 milj. enheter.

Något snabbt konjunkturomslag är därför knappast sannolikt på detta område. Däremot gör sig en mycket stor osäkerhet gällande i fråga om bedömningen på litet längre sikt framåt. Man är rädd för att bostadsbyggandet nu ligger på en nivå som icke kan vidmakthållas under någon längre tid och att ett kraftigt omslag därför förr eller senare är ofrånkomligt. Man pekar därvid särskilt på att nybildningen av hushåll i Förenta staterna nu ligger i storleksordningen 600 000 per år och att det är omöjligt att under en följd av år producera 800 000 flera lägenheter än antalet nybildade hushåll. Hushållsbildningen förutses också komma att stagnera vid nuvarande siffra fram till de första åren på 1960-talet, då de höga födelsesiffrorna fr. o. m. 1940-talet väntas komma att avspeglade sig i en ökad hushållsbildning.

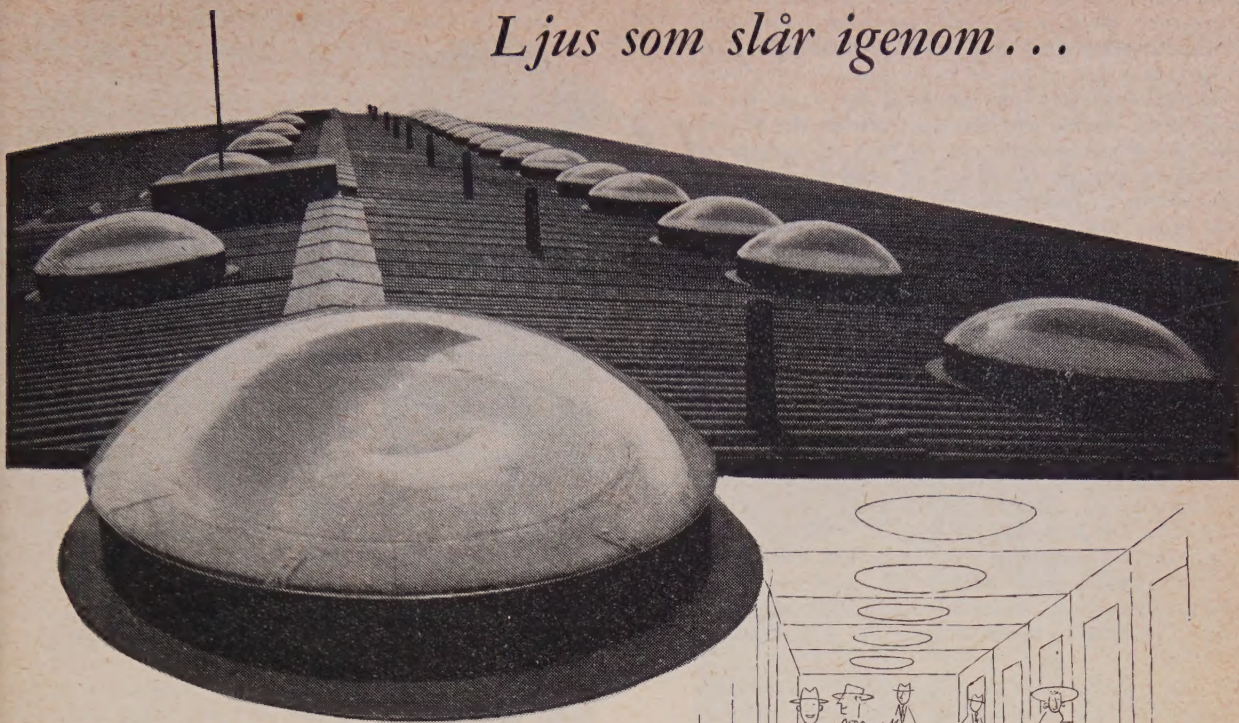
Den stora aktuella bostadsproduktionen synes framför allt vila på tre faktorer. För det första representerar den en utfyllnad av den lucka i bostadsbeståndet som tidigare uppstått under en lång följd av år med otillräcklig produktion. Under praktiskt taget hela perioden 1930—1949 var antalet årligen producerade bostadsenheter lägre än antalet nytillkomna hushåll. Detta eftersatta behov beräknas nu emellertid vara i det närmaste utfyllt. För det andra har den kraftiga stegringen av realinkomsterna under de senaste åren i hög grad kommit till uttryck i en efterfrågan på större och bättre bostäder. Man står här

inför en viss nyinriktning av efterfrågestrukturen. De amerikanska folket har blivit mera intresserat av att förbättra sin bostadsstandard efter att tidigare ha negligerat denna till förmån för andra behov. Å andra sidan har byggnadsindustrien mött och stimulerat denna förskjutning i efterfrågan genom en mängd nyheter i fråga om byggnadssätt, bostadstyper etc. Byggnadsindustrien är inte längre »the industry that capitalism forgot» som man brukade säga ännu för några år sedan. Det pågår över huvudtaget en mycket intensiv nydaning på byggnadsområdet med en strävan att i allt högre grad utnyttja moderna produktionsmetoder. För det tredje har bostadsbyggandet stimulerats av den oerhört kraftiga utflyttning till förestäderna som karakteriserat de amerikanska storstäderna under de senaste åren. Denna »move to the suburbs» har karaktären av en verklig folkförflyttning med betydande återverkningar på olika områden av det ekonomiska livet. Under de senaste åren beräknas sålunda ca 1,2 milj. personer årligen ha flyttat ut från innerstäderna till förestäderna och under de två senaste decennierna har förortsbefolkningen i de amerikanska städerna stigit med 75 % samtidigt som den totala befolkningsökningen stannat vid 25 %. Drivkraften bakom denna förflyttning är den successiva höjningen av realinkomstnivån hos de breda lagren av det amerikanska folket. Allt större skikt kommer ut i den medelklassnivå, där en familj kan ha råd att flytta ut till en förstad och bära de högre levnadskostnader som detta förorsakar.

Vid sidan om dessa mera strukturella faktorer har bostadsbyggandet också stimulerats av de offentliga stödtåtgärderna på bostadskreditgivningens område. Genom kreditgarantier från Federal Housing Administration och från Veterans Administration är det numera möjligt för stora delar av det amerikanska folket att skaffa sig egen hem med mycket liten egen kapitalinsats eller ingen kapitalinsats alls. Detta avspeglar sig också i en mycket kraftig

Forts. sid. XII

*Ljus som slår igenom...*



## Bofors lyskupoler i centrum

*för arkitek'intresset*

Lyskupoler är en nyhet som alltmer kommer till användning där man vill nå effektivt, elegant och ekonomiskt dagsljus-insläpp. Användningsområdet är vidsträckt — skolor, ateljéer, villor, butiker, kiosker, kontor, sjukhus, fabriker, lagerlokaler m. m. — och fördelarna många.

**Bofors lyskupoler i Bonoplex är:**

1. *ljusekonomiska* — släpper in 92 % av dagsljuset och kan kombineras för dags- och elljus.
2. *slagfasta* — Bonoplex är 5 gånger starkare än vanligt glas.
3. *våderbeständiga, kemikaliefasta och underhållsfria* samt ger god snö- och regnavrinning.

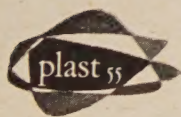
### *Aktuella leveranser:*

Kortedala butikscentrum, Göteborg  
Arkitekt: Erik Ragndal  
100 st. kupoler, diam. 1,5 m.  
(Se bilderna ovan)

Slottsstadens Samrealskola, Malmö  
Arkitekt: Bror Thornberg  
16 st. kupoler, diam. 0,7 m.

Ateljé Lyktan, Åhus  
Arkitekt: Hans Bergström  
14 st. kupoler, diam. 0,7 m.

Bofors förfogar över landets enda akrylgjuteri och en hypermodern maskinpark för formning av akrylglaskupoler i dimension 0,5—2,0 m. Vår byggtekniker står till Er tjänst i konstruktions-, installations- och materialfrågor.



**AB BOFORS, NOBELKRUT**  
**BONOPLASTFABRIKEN**

Tel. 1323 TIDAHOLM Telegram: Bonoplast



*Försäljning och kundtjänst:*

AB BOFORS  
STOCKHOLM  
tel. 23 44 80

AB BOFORS  
GÖTEBORG  
tel. 17 61 60

AB BOFORS  
MALMÖ  
tel. 382 10

AB N. O. RÖNNE  
SUNDSVALL  
tel. 558 50

tig ökning av utestående inteckningslån. De totala in-teckningsskulderna utanför jordbruket hade sålunda vid slutet av 1954 stigit till över 100 miljarder dollar, vilket inne-bar en fördubbling sedan 1949 och en tredubbling jämfört med 1945. Man hör en hel del röster, särskilt inom bank- och försäkringsvärlden, som uttrycker bekymmer för att man på detta område gått för långt och att det är nöd-vändigt att skärpa lånevillkoren, om man vill undvika att de stora in-teckningsskulderna blir en osäkerhetsfaktor för den kommande konjunkturutvecklingen på samma sätt som de var under 1920-talets högkonjunktur. Det kan disku-teras, hur allvarligt man behöver se på det problemet. I varje fall sker större delen av långivningen nu i mera sunda och stabila former än vad fallet var på 1920-talet och det är knappast anledning att vänta att ett konjunktur-bakslag skulle skapa en sådan panik på kreditmarkna-derna som fallet var åren 1931-33. Man får också ta hänsyn till att det nuvarande snabba ekonomiska framåt-skridandet i Förenta staterna förutsätter en successiv ök-ning av volymen av betalningsmedel, vilket i sin tur förut-sätter en ökad skuldsättning från någon sida. Den federala statsskulden är nu sedan någon tid stabil. Mera pengar tillförs alltså inte ekonomin på denna väg. I stället är det den privata skuldsättningen — framför allt in-tecknings-skulderna och »consumers' debt» — som stiger. Totalt sett synes inte denna privata skuldsättning ännu ha gått längre än som motiveras av takten i den reala ekonomiska ut-vecklingen.

Att man f. n. har en »överkonjunktur» på bostadsbyg-gandets område som knappast kan vidmakthållas under ett flertal år framåt, synes dock uppenbart. Detta är kanske den faktor som vällar de största bekymren i den aktuella konjunkturbedömningen, även om dessa bekymmer inte har avseende på den allra närmaste framtiden. Följande uttalande i National City Bank's månadsrapport för april förtjänar citeras: »In the long run it will be better for everyone if homebuilding can be stretched out and main-

tained at levels within the capacity of the market to absorb, than if it goes rushing ahead in a boom that over-loads the market and home owner and winds up in a bust.»

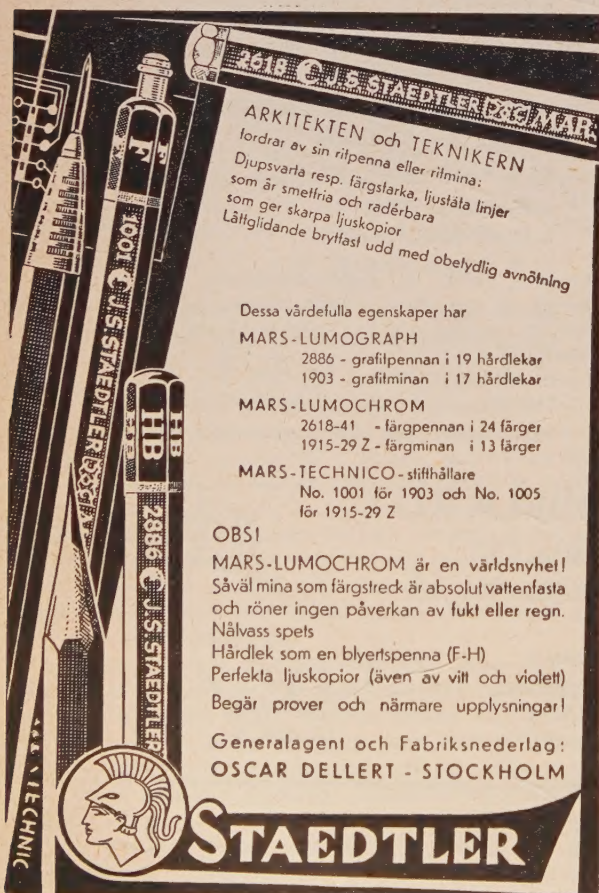
(Ur Bilaga till Svenska Handelsbankens »Index», maj 1955)

### Vårt sätt att arbeta

Byggkrängel är ett ord som ofta möter oss. Vad innebär nu det? Jo, det betyder, att det finns ett otal förordningar och lagar vi är bundna av och måste ta hänsyn till, ja, varför inte säga lyda, när vi skall bygga till exempel en industribyggnad. Våra medmänniskor har stiftat dessa lagar, och vi — projektören, konstruktören och byggaren — finner många av dem överflödiga, meningslösa och kanske rent av utvecklingshämmande och skadliga. Men inte desto mindre måste vi vara laglydiga, om det skall bli något bygge av.

Ändock är det mera väsentligt, att vi byggare tager hänsyn till en annan grupp av lagar, nämligen fysikens. De gör sig inte i förväg så offensivt gällande som de lagar vi människor själva författat och därför har de ofta blivit förbisedda. Men betyder det, att vi bryter mot domstraffade? Nej, långt därifrån. Vad har väl inte bris-tande förståelse för lagen om kalla väggen lett till för tråkigheter och kostnader genom att murverket i ytter-väggarna först blivit blött och sedan frusit sönder, för att taga ett exempel. Det är förresten förbluffande hur sent vi i många hänseenden förstätt naturens ordning tilläm-pad på byggena. Det är inte så länge sedan man kom på det klara med, hur man skall bära sig åt för att slippa istappar vid takfoten till s. k. varma tak. Likaså har man sent förstätt betydelsen av varma tak vid lösandet av ven-tilationsproblemen för vissa industribyggnader. Man har en känsla av att vi byggare mera allmänt skulle taga ad-notam, vad grundaren för en av Amerikas mera fram-gångsrika företag har såsom valspråk, nämligen »Think».

Forts. sid. XIV



**2618 C.J.S. STAEDTLER PENS/MARK**

**ARKITEKTEN och TEKNIKERN**  
fordrar av sin ritpenna eller ritmina:  
Djupsvarla resp. färgstarka, ljuslåta linjer  
som är smetfria och radérbara  
som ger skarpa ljuskopior  
Lättglidande brytfast udd med obetydlig avnötning

Dessa värdefulla egenskaper har

**MARS - LUMOGRAPH**  
2886 - grafitpennan i 19 hårdlekar  
1903 - grafitminan i 17 hårdlekar

**MARS - LUMOCHROM**  
2618-41 - färgpennan i 24 färger  
1915-29 Z - färgminan i 13 färger

**MARS - TECHNICO** - stiftållare  
No. 1001 för 1903 och No. 1005  
för 1915-29 Z

**OBS!**  
MARS-LUMOCHROM är en världsnyhet!  
Såväl mina som färgstreck är absolut vattenfasta  
och röner ingen påverkan av fukt eller regn.  
Nålvass spets  
Hårdlek som en blyertspenna (F-H)  
Perfekta ljuskopior (även av vitt och violett)  
Begär prover och närmare upplysningar!

Generalagent och Fabriksnederlag:  
**OSCAR DELLERT - STOCKHOLM**

**STAEDTLER**

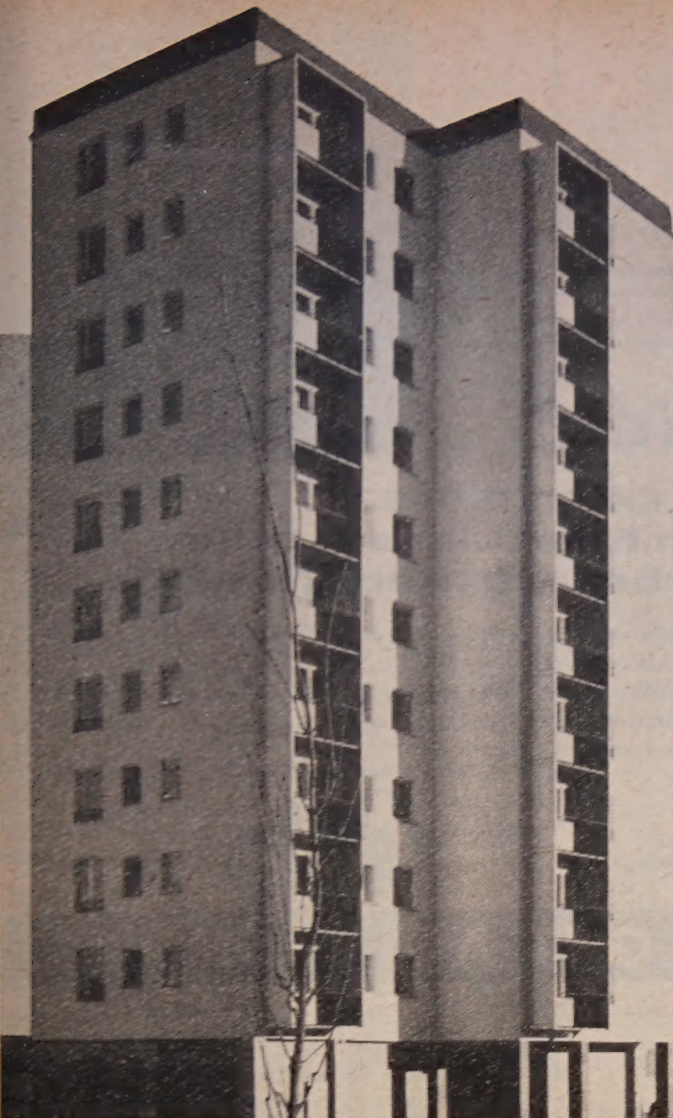


**FLOORFLEX**  
själv-  
bonande  
**VINYL-  
PLASTGOLV**

**SKÅNSKA PLATTSÄTTNINGS AB**  
Hans Michelsensgatan 1 B Malmö Tel. 73370

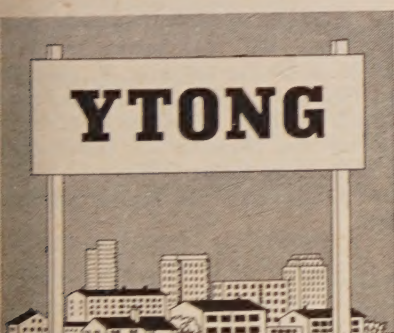
# YTONG

## BLIR BOSTÄDER



Kv. Ritsstiftet, Vällingby  
Arkitekt och konstruktör: HSB  
Entreprenör: Byggnads AB Contractor  
Byggnadsår: 1954

På byggnadsplatserna runt om i landet ser Ni vår gråblå lättbetong och våra gula skyltar med svart text:



Ytong är den bärande och värmeisolerande stommen i en högst betydande del av våra dagars nybyggnader: hyreshus, villor, egna hem, offentliga byggnader och fabriker.

Ytongs framgång beror på att så många goda egenskaper förenats i ett material: Ytong är ett stenmaterial och samtidigt lätt och värmeisolerande. Ytong har stenens beständighet men kan bearbetas som

trä. Ytong levereras i stora men lätthanterliga block, balkar och plattor. Ytong har låg vattenuppsugning och samtidigt god putsvidhäftning. Ytong är hållfast, krympfri och brandsäker. Ytong spar tid och arbete. — Kort sagt: Ytong ger både hög kvalitet och god byggekonomi.

I tider av allmänt stigande prisnivå har vi lyckats sänka priset på Ytong — helt "enkelt" genom god rationalisering och ökad produktion.



# YTONGBOLAGEN

Yxhults Stenhuggeri AB, Hällabrottet — Borensbergs Ytong AB  
Borensberg — Ytong Aktiebolag, Falköping — Ölands Ytong AB, Ventlinge — Yxhults Försäljnings AB, Stockholm, Göteborg, Malmö, Sundsvall, Örebro — AB Ytong-hus, Stockholm — International Ytong Co AB, Stockholm.



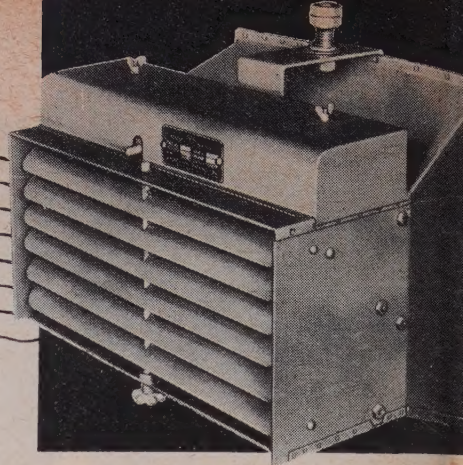
matrum



putstorkning



klädrum



**G.E.C.**

## ELEKTROTEMPER en förstklassig med- arbetare med tre sidor ...

G. E. C. Elektrotemper, värmefläkten som både alstrar och fördelar värmen, är den bästa och enklaste anordningen för uppvärmning av kontrollantkontor och manskapsbodar samt för torkning av arbetarnas kläder. De större modellerna har också visat sig särskilt lämpliga där det fordras en effektiv och lättskött byggtork. Elektrotemper kan nu även levereras som kompletta enheter med golvstativ eller ram för väggmontage, helt klara för anslutning till skarvsladd.

**Låga anskaffningskostnader** — G. E. C. Elektrotemper finns i storlekarna 3, 5, 10, 15 och 20 kW. Låga priser från 340 till 690 kr.

**Enkel installation** — oberoende av vatten och elektricitet.

**100%-ig verkningsgrad** — termostatkontroll för automatiskt önskad temperatur.

**Minimalt underhåll.** Ingen extra arbetskrav för skötseln.

Begär upplysningar från ledande el-installatörer eller generalagenten



från The General Electric  
Co. Ltd. of England

# ELEKTRONIKBOLAGET AB

Barnängsgatan 30, Stockholm  
Tel. 44 97 60.

Vidare har vi de ekonomiska lagarna. Man kan påvisa, att gör man industrianläggningen på ett visst sätt, har man utsikter att få den bästa räntabiliteten. Driftresultatet är beroende av tillverkningens karaktär och av betingelserna under anläggningens livstid, såsom priset på arbetskraft, på olika förnödenheter m. m. Då dessa betingelser knappast är helt kända i förväg, kan de visst inte alltid exakt bestämmas på längre sikt. Ofta bör man därför variera de på problemet inverkande faktorerna och jämföra de lösningar man får.

Byggkrånglet och vad därtill hör är till synes här för att stanna i full utsträckning. Någon lättnad kan för dagen icke skönjas. Snarare har en skärpning inträtt i tillståndsgivningen för industribyggnader, och det fordras nu fullständigare ansökningshandlingar, bättre motiveringar och fler telefonsamtal än någonsin för att få ett byggnadstillstånd och för att hugnas med ett igångsättningstillstånd. Men gör man sålunda här på stället marsch, så är detta inte fallet i andra hänseenden inom vårt fack. Val av material, val av spännvidder, stål eller strängbetong i stommen, avvägning mellan dagsljus och artificiell belysning, värmeisolering, ventilation, åtgärder för ljuddämpning och ljudisolering, traverser eller truckar för transporter etc. etc. är frågor som uppställs, och som fordrar ett rätt svar från projekt till projekt. Här omprövas ideligen tillämpningen av fysikens och ekonomins lagar, och den utveckling som på så sätt äger rum markeras av att vi får industrianläggningar som fordrar mindre underhåll, anpassar sig bättre efter industrins behov, och som i allmänhet blir billigare att bygga.

Det är sålunda inte i förväg givet hur en svensk industribyggnad av idag skall se ut. Har man den inställningen när man bygger åt industrien, att man skall göra så och så, ty det har man alltid gjort, är man inne på otidsenliga vägar. Industrimannen, byggherren, vill ha den rätta anläggningen för sina behov. Han vill ha ett bygge som tillfredsställer dagens krav och dessutom möj-

liggör morgondagens utveckling. Själv brottas han med sina driftstekniska problem, och det är naturligt att han vill ha en byggare, som behärskar de byggnadstekniska och byggnadsekonomiska problemen.

(Uv artikel av Håkan Birke i »Modernt svenskt industribygge» utgiven av SIAB, Stockholm)

### Omarbetning av Bygg-Ama 1950

Den inom Byggnadsstyrelsen pågående omarbetningen av ByggAMA 1950 har nu fortskridit så långt, att bl. a. förslag till Kap. B, Allmänna Föreskrifter, föreligger. Förslaget har skickats ut för yttrande och då det är av största betydelse för såväl byggherrar som konsulter och entreprenörer återges det nedan i sin helhet.

Synpunkter på förslaget kan lämnas till byggnadsstyrelsen.

#### B Allmänna föreskrifter

##### Ba 1 ALLMÄNNA ENTREPRENADFÖRESKRIFTER.

I detta kapitel lämnade föreskrifter komplettera »Allmänna bestämmelser för entreprenader inom husbyggnads- samt väg- och vattenbyggnadsfacken», (Svenska Teknologföreningens Formulär 10) här nedan kallade AB.

##### Ba 2 BEGREPPSBESTÄMNINGAR.

(Jämför begreppsbestämningarna i AB.)

Beställare, den som är betalningsskyldig för leverans eller arbete. Byggherren är beställare gentemot huvud-

Forts. sid. XVII

entreprenören och sidoentreprenörerna. Huvudentreprenören är beställare gentemot sina underentreprenörer.

**Byggnadsentreprenören.** Då entreprenören här nedan nämns tillsammans med andra entreprenörer benämnes han byggnadsentreprenör.

**Byggnadsområde,** det område som under entreprenadtiden disponeras av byggnadsentreprenören och sidoentreprenören samt byggherren i den mån denne utför arbeten inom området.

**Programhandlingar,** de handlingar som ligger till grund för entreprenadanbudets beräkning.

(Jämför i AB entreprenadhandlingarna, som är lika med programhandlingarna + kontrakt.)

## Bb 1 BYGGNADSOMRÅDE, BODAR, KONTOR, INHÄGNADER M. M.

### 1 Byggnadsområdet.

Byggnadsområdet överlämnas, om ej annat anges, i befintligt skick, varmed förstås tillståndet vid tidpunkten för anbudsinfordran.

Anbudsgivare har att genom egna undersökningar på platsen skaffa sig närmare kännedom om arbetsförhållandena, terrängens beskaffenhet, framkomstmöjligheter och andra omständigheter, som kan inverka på anbudsberäkningen.

Vid om-, på- och tillbyggnad har entreprenören motsvarande skyldigheter med avseende på befintlig byggnad.

Programhandlingarna skall ange byggnadsområdets gränser.

### 2 Bodar.

(Jämför AB § 14 mom. 1 och 4.)

Byggnadsentreprenören utför och bekostar åt sidoentreprenörer erforderliga verkstadsbodar, rörställningar o. dyl. om ej annat anges.

Programhandlingarna skall för material- och verkstadsbodar åt sidoentreprenörer ange storleken i kvm golvyta.

### 3 Kontrollantkontor.

Entreprenören bekostar kontrollantkontor.

Programhandlingarna skall ange kontorets storlek och anordning.

### 4 Inhägnad.

Programhandlingarna skall ange eventuell inhägnad.

1.1 Tätt inhägnad utföres minst 1,80 m hög.

Portar skall ha effektiv låsanordning.

### 5 Provisoriska väggar.

Provisoriska väggar vid om-, på- och tillbyggnad avsedda som avstängning mot delar av byggnad, som ej beröres av arbetena, utföres med konstruktion och i omfattning enligt programhandlingarna.

### 6 Skydd av material och arbeten.

(Jämför AB § 10 mom. 1 och § 12 mom. 4.)

Byggnadsentreprenören utför och bekostar skyddstäckning även av sådana arbeten, som utförts av sidoentreprenörer. Jämför kap. V.

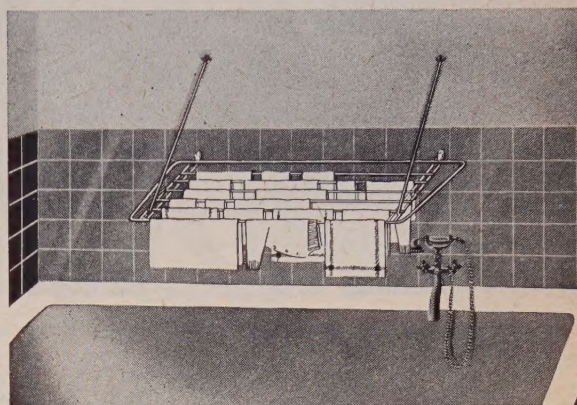
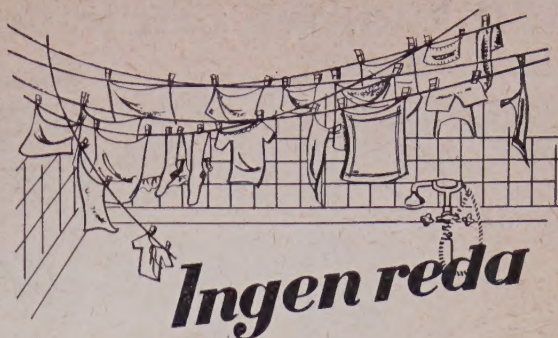
## Bb 2 PROVISORISKA VÄGAR, SERVISER OCH RÖRSTÄLLNINGAR.

### 1 Provisoriska vägar.

(Jämför AB § 14 mom. 1.)

Entreprenören får använda befintliga vägar till och från byggnadsområdet.

Forts. sid. XVIII



## Tork REDA

Syntetiska textilier och små tvättmaskiner har gjort badrumstvätt till ett nödvändigt ont för hyresvärderna. Det gäller därför, att badrummen redan från början utrustas med en praktisk och underhållsfri torkställning, som en gång för alla får sin givna plats över karet. Det är en billigare lösning av torkproblemet än hyresgästens »hemmagjorda», som ofta kräver dyrbart underhåll till följd av skadad puts m.m.

Allt fler arkitekter och byggmästare väljer Tork-REDA i badrummet. Tork-REDA är punktsvetsad och belagd med en seg, stötsäker och underhållsfri plast. Den finns i två modeller — 112 × 48 cm och 70 × 66 cm. Båda rymmer ca 8 m tvätt. Ett extra plus är, att Tork-REDA kan fällas upp mot väggen — även fylld med tvätt — varigenom karet alltid kan utnyttjas.



Bygg på sikt

— räkna med REDA även i badrummet!

## GUNNAR FREDRIKSON AB

Björngårdsgatan 15  
Stockholm Sö.  
Tel. 44 93 60

Avdelningskontor i Göteborg och Malmö

# Rätt kvalitet, rätt kvantitet och förstklassig service ger god byggekonomi



Modernaste anläggningar för rationell utlastning av sand, grus, singel och makadam. Självlossande motorfartyg, pråmar och bogserare. Lossning med elevator eller kran direkt från lastfartyg till bil.

Underås Sandtag  
vid Björkfjärden

## Underås Sandtag A.-B.

vid farleden Södertälje—Stockholm

## Hårnsgarns Grustag A.-B.

vid farleden Enköping—Strängnäs—Västerås

## Hallsta Grustag

Tel. Västerås 630 47

## Äs Grustag

Tel. Västerås 601 388

### Kontor:

UNDERÅS Tel. Södertälje 441 80 - Postadress: Södertälje, Box 108  
Upplag i Stockholm (med lastningsfickor): Söder Mälarstrand, kajplats 19  
Tel. 43 11 52, 44 21 45, Hornsberg, 51 04 14, 52 56 92. Hässelbystrand,  
38 08 48, och Larsberg, Lidingö.

### AB DIABAS

Makadamfabrik i Lilleskog (vid Vänersborg) - Tel. Vänersborg 200 30  
Kontor: Box 108, Södertälje, Tel. 441 800

Där provisoriska vägar skall iordningställas skall byggherren godkänna vägars sträckning.

### 2 Serviser, vatten, elkraft, belysning.

Byggnadsentreprenören skall för såväl egna som sidoentreprenörers arbeten bekosta vatten, elkraft och belysning samt i samband härmed erforderliga provisoriska serviser.

Sidoentreprenör skall för egna arbeten bekosta erforderliga sladdar, lamphållare och glödlampor jämte de extra eluttag sidoentreprenör anser sig behöva.

Programhandlingarna skall ange var provisoriska serviser kan anslutas.

### 3 Ställningar.

(Jämför AB § 14 mom. 3.)

Ställning får ej rivas innan byggherren medgivit det.

Om byggherren begär att ställning skall stå kvar längre än som fordras för entreprenörens egna arbeten, betalar byggherren de extra kostnader, som därigenom förorsakas entreprenören.

Beträffande ställningar för måleriarbeten, se kap. V.

### Bc 1 VAKTHÅLLNING.

Programhandlingarna skall ange huruvida vakthållning utöver den som enligt AB åvilar entreprenören skall ingå och i så fall dess omfattning.

### Bc 2 LÄNSHÅLLNING, UPPVÄRMNING, RENHÅLLNING.

#### 1 Läns hållning.

Läns hållning utföres och bekostas av byggnadsentreprenören i den utsträckning, som erfordras för såväl egna

som sidoentreprenörers arbeten samt så att byggnadsdelar och material ej skadas av vatten.

Vid särskild schaktningsentreprenad åvilar motsvarande skyldigheter schaktningsentreprenören.

Där markens bärighet kan tänkas bli nedsatt genom länsning iakttages försiktighet. Om källädra påträffas anmäles detta för byggherren.

#### 2 Uppvärmning, uttorkning.

Programhandlingarna skall ange bestämmelse för uppvärmning och uttorkning i den mån AB § 14 mom. 5 och 6 ej skall gälla.

#### 3 Renhållning, snöskottning.

Byggnadsområdet skall hållas snyggt och fritt från sådana föremål, som ej vidare skall användas. I byggnadsstädas och rengöres efter hand.

Erforderlig snöskottning utföres och bekostas av byggnadsentreprenören även för sidoentreprenörers arbeten i den mån snöskottning ej ingår i de avtalsenliga skyldigheterna för sidoentreprenörernas arbetare.

I de fall snöskottning och renhållning av gata åvilar byggherren i egenskap av tomtägare utför och bekostar entreprenören snöskottning.

Programhandlingarna skall ange när snöskottning m. m. av gata skall utföras av entreprenören.

#### 4 Rengöring för målning.

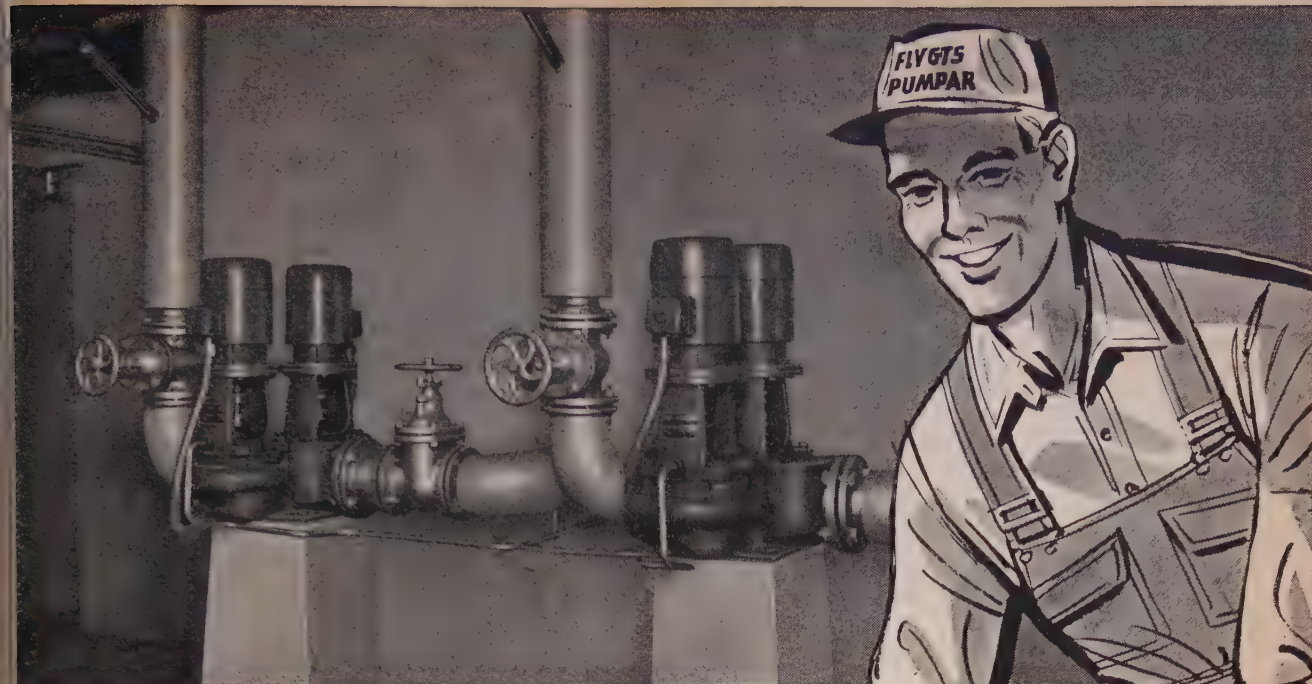
Byggnadsentreprenören utför och bekostar rengöring för målning även då målningen utföres av sidoentreprenören.

#### 5 Slutrengöring.

(Jämför AB § 14 mom. 7.)

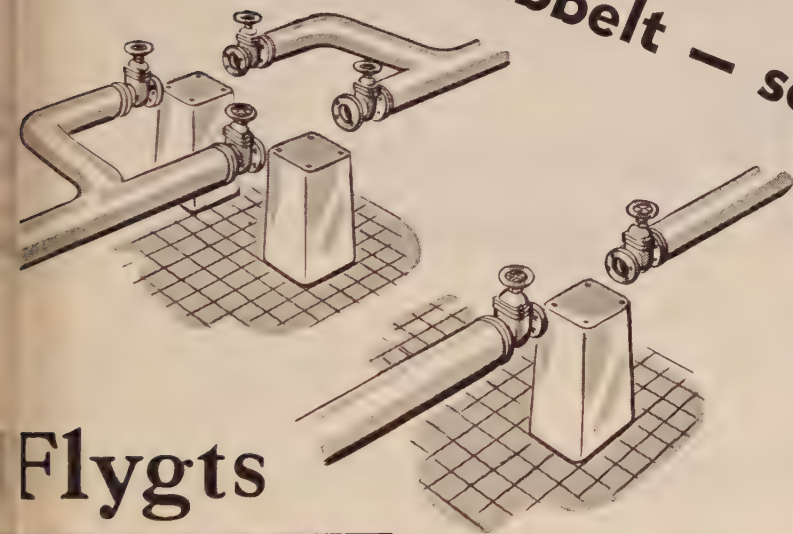
Byggnadsentreprenören utför och bekostar sådan slutrengöring, som föranledes av sidoentreprenörers arbeten.

Forts. sid. XX



Bilden visar anläggning med två skilda system

**Det är dubbelt — så enkelt**



**Flygts  
tvilling-  
pump**

har vunnit den  
stora marknaden.

**— och dubbelt så säkert —**

att installera en Flygts tvillingpump jämfört med två separata pumpar — och installationskostnaden blir bara hälften så stor. Man slipper rörledning, ventiler och fundament för en andra pump. Installationen blir elegantare och utrymmeskravet väsentligt mindre. *Obs! Bygglängden samma som för en pump.* Skötseln blir enkel, eftersom den inbyggda ventilen automatiskt ställs om, då arbetande pump skiftas. Omställning från en pump till en annan sker genom ett enda handgrepp på strömbrytaren. Båda motorerna kan utan omställningsarbete med ventilerna köras samtidigt om utetemperaturen fordrar detta. Driftsavbrott undviks vid t.ex. motorskada på arbetande pump tack vare Flygts manöverskåp, som automatiskt startar den andra pumpen. Med en Flygts tvillingpump är varmvatten-cirkulationen i fastigheten helförsäkrad.

Aktiebolaget

**FLYGTS PUMPAR** Stockholm

Riddargatan 12 — Tel. 63 04 40

Service tel. 452975

**GÖTEBORG**  
Västergatan 5 B, Tel. 131000

**MALMÖ**  
Gråbrödersg. 5 Tel. 18700

**SUNDSVALL**  
Tullgatan 7 B, Tel. 16810

Rengöring utföres på tid som är lämplig med hänsyn till såväl byggnadsentreprenörens som övriga entreprenörers arbeten. Tidpunkten bestämmes i samråd med byggherren.

#### Särskilt iakttages:

**Invändigt:** Golvbrunnar och vattenlås rensas. Kanalöppningar rengöres även bakom galler och ventiler. Trappstegsändrar rengöres även på undersida. Koppelhakar och -skruvar rengöres så att de fungerar.

**Utvändigt:** Putsavslutningar mot väggfästen, plåt, karmar o. dyl. renskas. Galler rengöres från bruksrester o. dyl.

Kanalöppningar rensas även bakom galler och ventiler. Provisoriska fästen borttages. Droppbleck o. dyl. rengöres även på undersidor.

### Bc 3 TILLHANDAHÅLLET GODS.

(Jämför AB § 10 mom. 1.)

Entreprenören mottager och förvarar sådant gods som enligt programhandlingarna tillhandahålles honom av sidoentreprenörer och byggherren samt utför och bekostar transporter av godset inom byggnadsområdet.

### Bc 5 URSPARING OCH HÅLTAGNING.

(Jämför Bc 5 i RörAMA.)

Entreprenören utför och bekostar sådan ursparing och håltagning, som enligt programhandlingarna kan bedömas erforderlig, och som ej ingår i avtalsenliga skyldigheter för sidoentreprenörernas arbetare eller som normalt utföres av dessa arbetare.

Ursparing och håltagning, som ej framgår av programhandlingarna, anses som ändringsarbete enligt AB § 3, se särskilt mom. 14.

Håltagning utföres så att färdiga byggnadsdelar skadas i minsta möjliga omfattning.

För bilning i pelare, balkar och dylika bärande konstruktioner med koncentrerad belastning fordras byggherrens tillstånd i varje särskilt fall.

### Bc 6 EFTERLAGNING, KOMPLETTERING.

#### 1 Efterlagning.

(Jämför kap. V.)

Entreprenören utför och bekostar efterlagning, så länge sidoentreprenörerna följer uppgjord tidplan. Efterlagning på grund av såväl försenad installation som ändringar anses som ändringsarbete enligt AB § 3 mom. 14, i denna mån efterlagningen medför en ej förutsedd kostnad för entreprenören.

För att förhindra onödig efterlagning skall entreprenören hos byggherren förvissa sig om att installation blivit utförd och godkänd innan efterlagning sker, som skall dölja installation.

Efterlagning utföres så att den blir så litet märkbar som möjligt.

#### 2 Komplettering i samband med om-, på- och tillbyggnad.

(Jämför AB § 1 mom. 1.)

Samtliga de kompletterande byggnadsarbeten, som erfordras för att i programhandlingarna avsedd om-, på- och tillbyggnad skall vara fullt färdig ingår i entreprenaden.

Forts. sid. XXX

# TRELLEBORG gummislang för byggnadsindustrin

#### Vattenslang

för såväl lättare som hårdare bruk. Säkra och stryktåliga slangar som inte kinkar.



#### Spiralslangar

dels med halvinbäddad spiral för enbart sug, dels med helinbäddad för sug och måttliga övertryck.



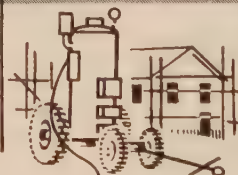
#### Tryckluftslang

dels med diagonallagda cordinlägg, dels med vävinlägg, för olika arbetsstryck.



#### Ångslang

med inlägg av stark bomullsväv. En typ för lågtrycksånga och hett vatten, en typ för högtrycksånga.



#### Svetsslang

En lätt och smidig slang som tål stora påfrestningar tack vare konstruktionen med diagonallagda cordinlägg.



Att välja rätt slang på rätt plats kan vara svårt. Men lasta över bekymren på TRELLEBORG — vi har stor erfarenhet och hjälper Er gärna att lösa Edra problem. Ring eller skriv till närmaste försäljningskontor. Där lagerföres standardslangen.

**KVALITET • RESURSER • STÄNDIG UTVECKLING**



**TRELLEBORGS GUMMIFABRIKS AB • TRELLEBORG**

STOCKHOLM • GÖTEBORG • MALMÖ • JÖNKÖPING • NORRKÖPING • ÖREBRO • FALUN • SUNDSVÄL

# B10 1955 BYGGMÄSTAREN byggnadsteknik

Organ för Stockholms Byggnadsförening och Svenska Arkitektföreningen,  
avd. av Svenska Teknologföreningen.

Adress: Byggmästaren, Kungsgatan 32, Stockholm. Tel. 23 31 05. Postgiro 3124.  
Redaktörer: Civilingenjör svr Börge Algers och arkitekt SAR Erik Thelaus.  
Redaktionssekreterare: Arkitekt SAR Hillevi Svedberg.  
Redaktionskommitté: Arkitekt SAR Hans Asplund, civilingenjör svr Lennart Backmark, arkitekt SAR Haqvin Carlheim-Gyllensköld, civilingenjör svr Sture Haag, arkitekt SAR Leif Reinius och civilingenjör svr Georg Schackne.  
Redaktionsombud: Dir. Victor Bährner och länsarkitekt Ebbe Borg, Malmö, samt arkitekterna SAR Gunnar Hoving och Per-Olof Klang, Göteborg.  
Ansvarig utgivare: Arkitekt SAR Moje Bergström. I tidskriften gjorda uttalanden stå för författarnas räkning och äro endast om så anges att anse som uttryck för ståndpunktstagande av någon av de föreningar, som utge tidskriften.  
Byggmästaren utkommer med 24 nummer om året. 12 nummer behandlar arkitektur och 12 nummer byggnadsteknik.

Prenumerationspriser för helår:

|                                                        | Sverige<br>Danmark<br>Finland<br>Norge | Övriga<br>utlandet |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|
| Endast lösnummer upplaga A+B (24 nummer) .....         | 30: —                                  | 40: —              |
| Endast lösnummer upplaga A (12 nummer) Arkitektur .... | 20: —                                  | 30: —              |
| Endast lösnummer upplaga B (12 nummer) Byggnadsteknik  | 20: —                                  | 30: —              |
| Lösnummer+klotband upplaga A+B .....                   | 45: —                                  | 55: —              |
| Lösnummer+hfr. band upplaga A+B .....                  | 55: —                                  | 65: —              |

Obs!

Med detta häfte följer inbetalningskort för prenumeration 1956.

För att underlätta arbetet på vårt prenumerationskontor ber vi våra prenumeranter att förnya prenumerationen för nästa år snarast möjligt.

Prenumerationspriserna för 1956 är oförändrade.

34 ÅRGÅNGEN

INNEHÅLL

20 OKT. 1955

DK 69.021.15

WREDENFORS, WALTER: *Det källarlösa husets teknik*. Byggmästaren 34 (1955) nr B 10, sid. 207—217

Redogörelse för studier i USA med synpunkter speciellt på fuktproblemen såväl då krypbart utrymme finnes under bottenbjälklaget som då detta ligger direkt på marken. Artikeln illustrerad med ritningar och fotografier.

DK 69.021.15

ERICSSON, HANS: *Kommentar till artikeln "Det källarlösa husets teknik"*. Byggmästaren 34 (1955) nr B 10, sid. 217—218

Svenska erfarenheter av fuktproblem i samband med källarlösa hus. Artikeln illustrerad med fotografier och ritning.

DK 69.024.15:691.771

*Aluminium till taktäckning*. Byggmästaren 34 (1955) nr B 10, sid. 219—222  
Redogörelse för studier bedrivna av 1954 års Aluminiumkommitte för Bygg AMA. Artikeln illustrerad med fotografier.

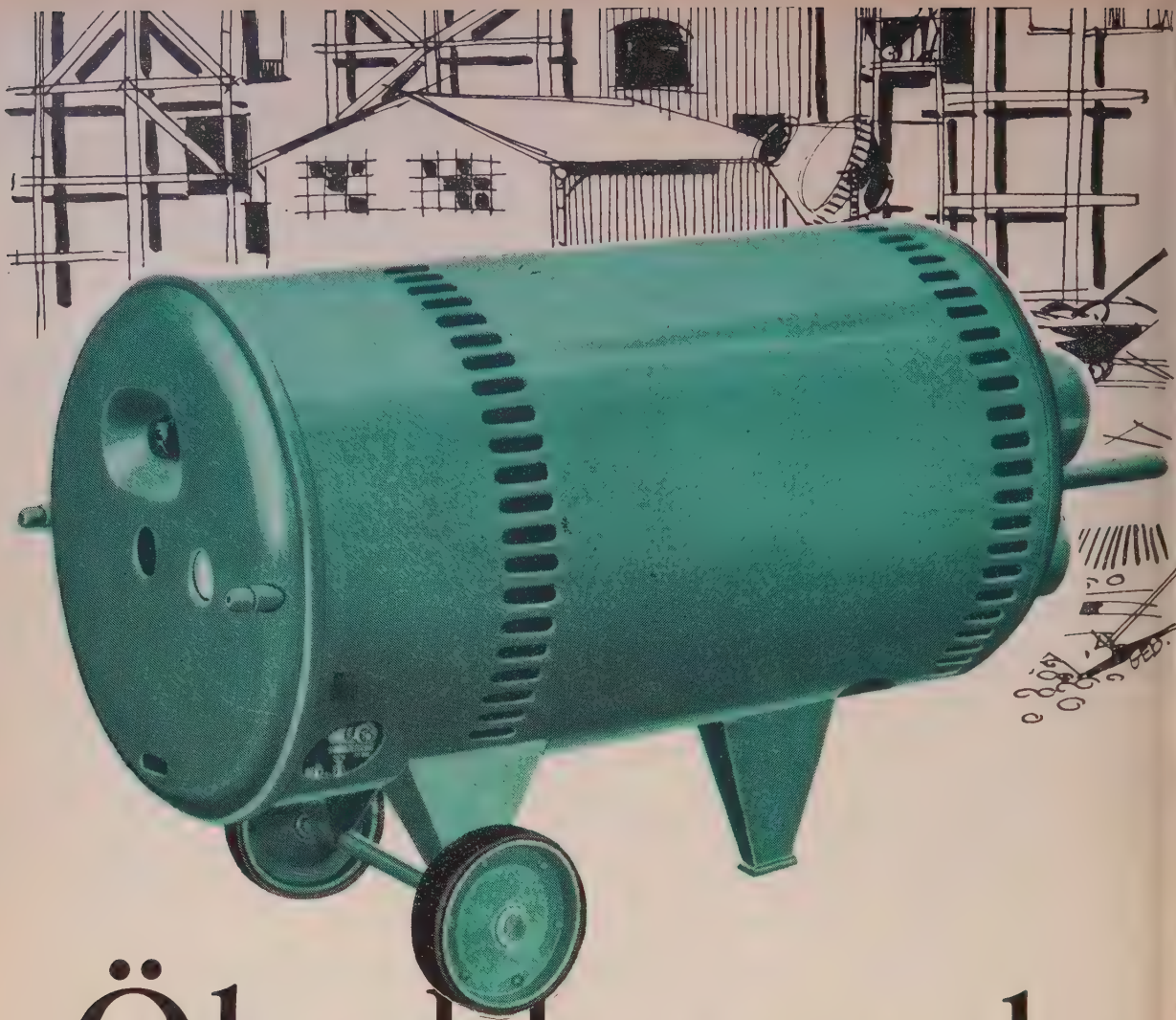
Innehållet i

A10 1955 BYGGMÄSTAREN  
arkitektur  
var följande:

AHLBERG, C-F: *En nöjespark i Stockholm*

AHLGREN, MAGNUS, OLSSON, TORBJÖRN  
och SILOW, SVEN: *Projekt till kommunal  
nöjespark i Stockholm*

VOIGT, FRITZ: *Butiker och arkader*



# Ökad byggtakt

*BAHCO nya byggtork  
gör vinter till sommar*

**5**  
radikala nyheter

- 1** **Lätt att flytta**  
Gummiklädda, välplacerade hjul gör byggtorken lätt att flytta — lätt som en skottkärra.
- 2** **Direktkopplade motorer**  
Oljebrännare och varmluftsfläkt direktdrivna av skilda motorer. Alltså inga drivremmar.
- 3** **Elektrisk tändning**  
Oljebrännare av högtryckstyp med elektrisk tändning.
- 4** **Fotocellstyrd oljebrännare**  
Brännaren kontrollerad av fotocell. Byggtorken kräver därför minimal tillsyn.
- 5** **Helautomatisk drift**  
Fullständig automatik som bl.a. ger felsignal och automatiskt stopp om flaman slocknar eller om den utgående luften blir för varm.

Vill Ni veta mer? Sänd oss då Ert namn och Er adress, så skickar vi prospektet: "5 radikala nyheter".

AB B.A. HJORTH & CO

**AB BAHCO**

FLÄKTVERKSTÄDERNA · ENKÖPING  
Stockholm · Göteborg · Malmö · Hälsingborg  
Norrköping · Örebro · Sundsvall



Ömslaget: Källarlöst enfamiljshus i USA

## ENGLISH SUMMARY

### The construction of cellarless houses - moisture problem

By W Wredenfors

p. 207—217

The author gives an account of the study trip that he made in the USA.

The construction of cellarless buildings has been shown to be very largely a moisture problem, especially in the northern states and in particular when employing the so-called slab-concrete construction. Damage caused by damp has been on a large scale, e.g., in the form of the rotting of wooden constructions, the flaking off of paint on outer walls, the breaking down of the glue bond between floor coverings and concrete and the formation of mould in textiles.

The Federal Housing Administration (FHA) has paid the cost of an investigation into the damp problem in house foundations carried out by the Forest Products Laboratory, Madison. According to the findings damp can arise in foundations in three ways, either as leakage or by water transported by capillary attraction or, finally, in the form of moisture transported in vapour form and then condensed. The first form requires no further comment. The intrusion of damp through capillary attraction has been found to be considerable in normal types of soil with 50% or more fine material and even if the ground water level is 6 metres under the ground level. Water vapour is transported from one area to another as soon as there is a pressure difference and if the transportation is not prevented by an impermeable barrier. The quantity of water vapour that can be absorbed by the air is dependent on the air temperature. In one

cellarless building foundation, consisting of a concrete slab resting on a 10—15 cm layer of washed gravel as the capillary barrier, this circumstance caused the damp to be transported upwards from the ground into the house and, on a humid summer day, from the house down towards the ground.

When gluing tiles to concrete the glue forms a vapour barrier and this can result in the glue being dissolved. A heated concrete slab results in a much greater tendency towards moisture circulation in the form of vapour from the ground up to the room above than a non-heated slab and consequently there is greater need for a vapour barrier in such cases.

It is recommended that the foundations of cellarless buildings be insulated with asphalt-impregnated roofing felt, one layer of 55 pound felt if the site is high and well drained and two layers of 45 pound felt, the one glued to the other with hot asphalt, if the conditions are less favourable. In the case of crawl space foundations it is recommended that the ground be covered with a permanent membrane, the joints of which should not be glued so that any rain water arising can run into the ground.

Other institutions recommend more or less the same procedure. The author has also studied the practical application and has seen polyethylene film used as a damp course. In practice the foundations are often made in simpler fashion but this was not considered defensible by the representatives of the investigating body.

The author also gives an account of the earlier procedure of taking the foundation walls down to below the frost level when building cellarless houses. Afterwards a concrete slab on a drainage underlay was constructed within these walls. Investigations have shown that it is not necessary to go down below the frost level in ground not subject to frost break up and nowadays this is often not done either. If the ground consists, for example, of fine top soil deep foundation beams are called for. On stabilized clay soils concrete slabs with thickened edges can be used or even with heavy reinforcement. Settling of up to 1" is allowed by the regulations.

### Comments on "The construction of cellarless houses"

By H Ericsson

p. 217—218

In Sweden, too, there have been numerous instances of damage caused by damp when concrete slabs have been laid direct on the ground without sufficient damp coursing. The primary reason for this is the over-pressure of water vapour in the upper layers of earth which give rise to the moisture being transported upwards. Non-insulated slabs have often been very satisfactory, a factor that possibly depends on certain climatic conditions, e.g. the lower earth temperatures prevailing in Sweden.

Ventilated floor constructions through which the damp air is removed have been used in Sweden instead of damp courses.

Wooden floors, on joists with open soles to permit ventilation, are common and experiences hitherto have been good. Ventilated stone constructions are also being tried out. Crawl space houses are being built once more and can possibly be economical.

Wredenfors's article is a valuable warning against the damage that can arise when laying slabs direct on the ground and shows that in this question opinions are the same in Sweden and the USA.

### Aluminium for roofing

p. 219—222

Up to the present aluminium has been used for roofing in Sweden to a small but increasing extent. In 1954 a committee was appointed by Kungl. Byggnadsstyrelsen (Swedish Building Board) in order to find out whether aluminium was a suitable material for permanent roofing and, if so, to draw up a code of practice for its use.

Some seventy-five buildings were studied in Sweden, Denmark, Norway and Switzerland. It was found that if certain rules are followed aluminium fully supported roofing can be expected to give good service for a long time.

- 1) All surfaces must have sufficient slope (minimum about 5°) to avoid maintaining standing water. If, in certain places this cannot be achieved, e.g. in gutters, painting (zinc-chromate wash-primer plus good finishing paint) is recommended.
- 2) Avoid direct contact between aluminium and copper or iron. Where such contact is necessary, the joint should be isolated with roofing felt or by painting with bituminous paint. Welding aluminium to lead is accepted in well-aired positions such as the top weathering of a chimney apron.
- 3) Avoid direct contact between aluminium and wet mortar, concrete etc. or wood impregnated with inorganic salts, in particular of copper, by isolating the metal.

For roofing, aluminium alloy AlMn (SM 5578 or 3 S) 1/4 hard is recommended in sheets 1×2 m (laid 667×1 000 mm) or in strip 600 mm wide (laid with a maximum length of 10 m). Recommended thickness is 0,7 mm for double-welted roofs and 0,9 mm for single-welted.

The code of practice for aluminium will be published in ByggAMA and also separately by Kungl. Byggnadsstyrelsen.

## LITTERATUR

Småhus med og uten kjeller på jordtomt av Sven Erik Lundby. Norges Byggnadsforskningsinstitutt. Rapport nr 11.

Denna norska utredning avser en ekonomisk jämförelse mellan egna hem med varierande planer och olika grundläggningsmetoder.

Den svenska utredningen beträffande källarlösa hus, som huvudsakligen avser

grundläggningsproblem och denna norska utredning som behandlar byggnadskostnaderna kompletterar således varandra. Sex olika plantyper har undersökts. Dessa sex plantyper har tänkts grundlagda på sex olika sätt. Sammanlagt blev 30 olika möjligheter undersökta. Grunden avser mjukschakt, ej berg.

Plantyperna var följande:

- A. Enplanshus utan källare.
- B. » med endast matkällare.
- C. » » biutrym. i källaren.
- D. 1 1/2-planshus utan källare.
- E. 1 1/2- » med endast matkällare.
- F. 1 1/2- » » biutr. i källaren.

Med biutrymmen avses här tvättstuga, matkällare och bränslerum.

För plantyp A och D utgör biutrymmena 29 % av lägenhetsytan.

De olika typerna är så lika som möjligt i ytor och standard.

De olika grundläggningsalternativen var följande:

- 1. Pelare med järnbalkar mellan pelarna.
- 2. Smala grundmurssträngar (inga strängar vid gavlar).
- 3. »Reducerade» grundmurssträngar (underkanten ligger högre än kon-

ventionellt fröstfri grund och med ev. elkabeluppvärmning).

- 4. Vanliga grundmurssträngar.
- 5. Hel betongplatta för hela huset («slab»).
- 6. Hel betongplatta för hela huset med kantfundament.

Med grundmurssträngar avses här en jämntjock grundmurskonstruktion utan utvidgning för grundplatta.

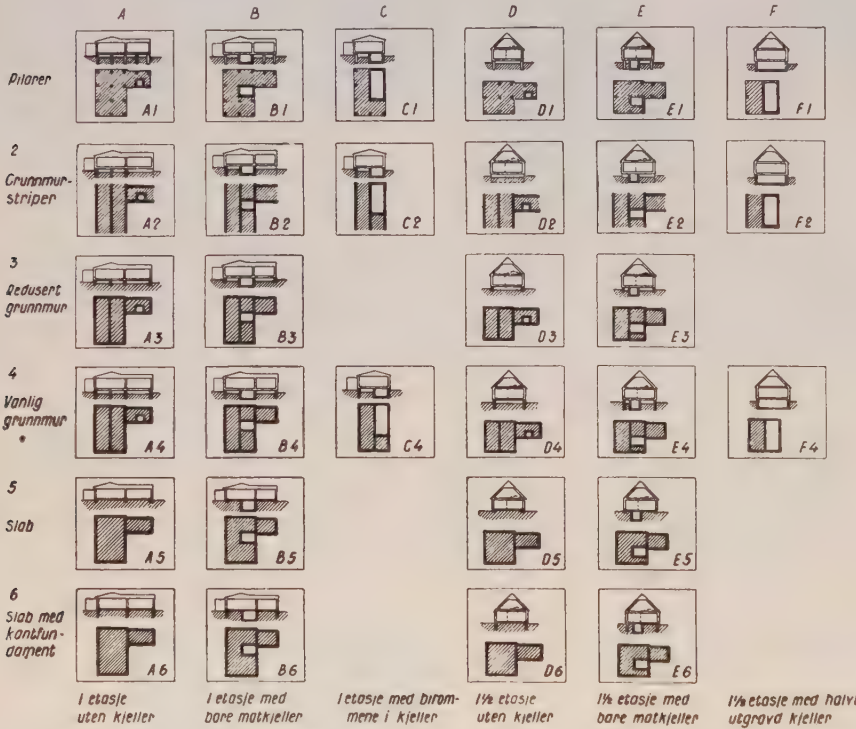
För alla hustyperna är det räknat med horisontal tomt. Ytterväggen är uppbyggd av stolpar och 10 cm stenull och stående ytterpanel. Där träbjälklag användes är bjälkarna 2 1/2" x 7". Golvpanel 1" x 3".

För prisberäkningar gäller Oslo-priser (januari 1954). Det är räknat med vanliga entreprenörpriser men utan oförutsedda utgifter.

Kostnader i norska kronor efter plantyp och grundläggningssätt (se tabellen nederst på sidan).

Hustyperna med alla biutrymmen i källaren är billigast.

Beträffande grundläggningssättet är hel betongplatta med kantförstyvning det dyraste. Det är att märka att det är denna grundläggningsmetod som i vårt land har blivit den vanliga för källarlösa hus. Det är givet att kostnaden för



Schematisk översikt över de 30 hustyperna som kostnadsberäknats. De har framkommit genom en kombination av de 6 grundläggningssätten, som har horisontell indelning i översikten och av de 6 plantyperna, som har vertikal indelning. Hustyp D 5 har alltså plantyp D och grundläggningssätt 5

Tabell

| Grundläggningssätt                   | P l a n t y p |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                      | A             | B      | C      | D      | E      | F      |
| 1. Pelare .....                      | 43 763        | 44 207 | 42 015 | 44 404 | 44 822 | 42 142 |
| 2. Smala grundmurssträngar .....     | 46 420        | 46 270 | 42 652 | 46 542 | 46 440 | 42 279 |
| 3. Reducerade grundmurssträngar .... | 46 851        | 47 301 | —      | 47 164 | 47 564 | —      |
| 4. Vanlig grundmur .....             | 47 790        | 47 625 | 43 437 | 47 976 | 47 861 | 42 832 |
| 5. Hel betongplatta .....            | 48 519        | 48 590 | —      | 47 532 | 47 670 | —      |
| 6. » » med kantfunda-<br>ment.....   | 51 870        | 51 751 | —      | 50 392 | 50 333 | —      |

grundläggningen har större inverkan för det källarlösa huset än det till grundytan mindre källarhuset.

Beträffande plantyperna har de sex typerna med alla biutrymmen i källaren de lägsta kostnaderna.

Utredningen visar således att hus utan källare har svårt att konkurrera i pris hänseende med källarhus vid traditionella byggmetoder.

Utredningen avser endast jämförelser ur kostnadssynpunkt. Att det källarlösa huset kanske kan få en trevligare planlösning och i vissa fall är mera lättskött ur husmoderns synpunkt är här helt lämnat ur räkningen.

Utredningen är intressant och bör läsas av alla som arbetar med småhus.

Gunnar Victorin

**Hus utan källare — grundläggningssätt**  
der av civilingenjör Hans Ericsson. Statens Nämnd för Byggnadsforskning. Rap-  
port 20. (F. n. slut)

Hus utan källare har åter blivit aktuella även i vårt land.

Det som ur teknisk synpunkt skiljer det källarlösa huset från det i dag konventionella källarhuset är huvudsakligen grundproblemen.

Man kommer in på problemet tjäl-  
Att utläsa frostfritt djup ur centralta-  
beller och kurvor över vårt land får vä-  
nu anses vara helt föråldrat.

Hans Ericsson har gjort en synnerligen intressant sammanfattning av problemställningar och erfarenheter beträffande hus utan källare. Den är redigat uppställd och är av sådan storlek att en verksam byggnadstekniker kan och hinner läsa den.

Han frågar varför man bygger 80 % egnahem och 20 % hyreshus i USA men omkring 80 % hyreshus och 20 % egnahem i Sverige. Ja, varför? Varför äro nästan ensamma om denna hyreshusbyggelse när människor vill bo i eget hem. Man talar om exploateringstal och trafikinvesteringar och långa ledningar. Hur kan man i andra länder?

Ericsson lämnar dessa allmänna frågor och behandlar i korthet tjälfaran.

Vintern 1951—52 utfördes mätningar av marktemperaturer under två eluppvärmda små hus i Härnösand. Isotermerna under husen bildar ellipser eller ellipsliknande kurvor och värmeströmmen bildar hyperbler eller hyperbellsliknande kurvor.

Ericsson beräknar vidare den värmemängd, som erfordras för att hålla marken tjälfri, med tillhjälp av Rucklis formel och utför räkneexempel för en antagen byggnad av 100 m<sup>2</sup>, liggande direkt på marken och med golvkonstruktion med värmegenomgångstal k = 0,45 kcal/m<sup>2</sup> C° h. Vid vissa angivna förhållanden och extremt låg marktemperatur erhålls 240 kcal/h.

Värmemängden, som anges genom golvet, beräknas under vissa angivna förhållanden till 765 kcal/h.

Värmeförlusterna genom golvet är således i detta fallet omkring 3 gånger större som erfordras för att hålla marken

Forts. sid. 75



## DET KÄLLARLÖSA HUSETS TEKNIK

*Ett fuktproblem*

Av civilingenjör SVR Walter Wredenhors

DK 69.021-15

Under senaste årtiondet har i USA ett växande antal källarlösa hus uppförts. De tekniska problem, som sammanhånga med grundplattans utformning, har där studerats vid olika forskningsinstitut. I början hade man nämligen en del olägenheter med källarlösa grunder, främst i form av fuktproblem. Då detta spörsmål har det största intresse, vill jag i det följande närmare redogöra för en av Housing and Home Finance Agency (HHFA) bekostad undersökning vid Forest Products Laboratory, Madison. Jag har haft tillfälle diskutera undersökningen med civilingenjör O'Conner vid HHFA och chefsingenjör Teesdahle vid forskningsinstitutet.

Ursprungligen byggdes s. k. crawl-space-grunder för småhus i de södra staterna där kondensations- och fuktproblemen äro närmast obefintliga. Sedan dessa börjat byggas även i de norra staterna och därtill den s. k. slab-concrete-konstruktionen vunnit ökad användning i nära nog varje del av USA, har de problem, som sammanhånga med jordens fuktighet och dess inverkan på byggnadskroppen krävt ett närmare klarläggande.

Vinjetten: Källarlöst enfamiljshus i USA

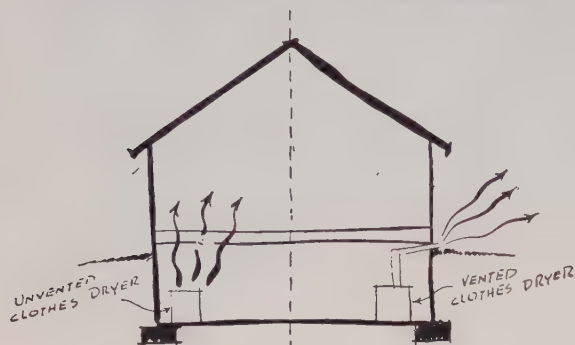
Det finns tre former, under vilka fukt kan uppträda i byggnadsgrunder, antingen såsom läckage eller som kapillärt transporterat vatten eller slutligen såsom fuktighet, transporterad i ångform och kondenserad. Dessa tre olika former kunna uppträda var för sig eller tillsammans. De fuktproblem, som här behandlats, böra icke förväxlas med den fukt, som kan uppstå såsom kondens på kalla ytor, särskilt under heta somrar med fuktig väderlek.

Om man försummar att beakta fuktgenomgången från marken, uppstår ofta allvarliga skador på byggnaden. Sålunda riskeras förruttnelse på träkonstruktioner i synnerhet vid s. k. crawl-space-konstruktioner. Fuktansamling i källare, avflagnig av ytterväggsfärg, nedbrytning av limförband mellan golvbeläggningar av betong i källarlösa hus samt mögelbildningar i textilier m. m. äro vanliga skador. Problemet med läckande vatten är ganska enkelt och kräver knappast några närmare kommentarer. Det rör sig om vatten från högre liggande partier, som söker sig in i lägre konstruktioner. Det uppenbarar sig vanligen som en fri vattenyta på källargolvet eller såsom fuktiga fläckar om läckaget är mindre allvarligt. Den vanliga orsaken är att det är sprickor i

Nedan: Amerikanska råd mot fukt



I crawl-space hus, lägg in en ogenomsläpplig ångbarriär — åtminstone 55 pounds asfaltfilt — under golvbjälklaget eller på markytan. Annars suga enorma mängder fukt upp genom bjälklaget



3"

I källarhus, håll källaren torr. Annars tränger fukt upp genom bjälklaget liksom i crawl-space hus. Om det finns en automatisk klädtork i källaren måste den ventileras eftersom det avges stora mängder fukt vid torkningsprocessen



Concrete-slab hus, är de minst besvärliga. Fuktvandringen uppåt kan lätt kontrolleras om fuktisoleringen under plattan och värmeisoleringen vid hörnen får samverka  
Illustrationer och text hämtade ur »house and home»

grundkonstruktionen, otät betong, dåligt utförd asfaltisolering eller liknande.

Genom kapillaritet kan vatten förflyttas från en lägre till en högre nivå. Den kvantitet vatten, som kan transporteras från marken genom kapillaritet underskattas ofta. Försök utförda av HHFA visa, att naturliga fuktighetshalten i jordmaterialet står i direkt relation till mängden finmaterial (mjäla, lera och kolloider med kornstorlek mindre än 0,05 mm). Siktanalyser, i förening med bestämning av materialets naturliga fuktighetshalt visa exempelvis 4% fukt i jord med 20% finmaterial. Fukthalten stiger till 23% då finmaterialmängden stiger till 80%. Med finmaterial förstås här slam, lera eller kolloider av mindre kornstorlek än 0,05 mm. Andra laboratorieförsök ha visat, att jord med 56% finmaterial kapillärt transporterar vatten till ytan där det avdunstar med en genomsnittsmängd av 59 liter per 100 m<sup>2</sup> och 24 timmar, då vattenytan hölls 0,75 m under jordytan. Den sträcka, som vatten stiger kapillärt över vattennivån underskattas ofta. Den uppfattningen, som

många hyser, att en högt belägen vattenyta — högst ca 0,5 m under markytan — är en nödvändig förutsättning för att åstadkomma en mer betydande kapillär transport av vatten, har icke visat sig riktig. Provbörningar i jord med 50—80% finmaterial visa samma proportionalitet mellan mängden finmaterial och den naturliga fukthalten nära markytan oavsett om grundvattennivån är 2,5 eller 6,0 m under markytan. Det är tveksamt om denna vattentransport endast är en följd av kapillära krafter. Vad som förefaller att vara kapillaritet kan mycket väl vara en kombination av kapillaritet, adsorption eller diffusion under gasform.

Ovan anförda data visa, att vattentransport genom kapillaritet är betydande i en normal jordart med 50% finmaterial eller mera. Detta gäller även om vattenytan står så lågt som 6,0 m under markytan. Vidare må observeras, att de kapillära krafterna äro verksamma 24 timmar om dagen, dag efter dag över husets hela grundyta, varför en betydande mängd fukt kan tränga in i en byggnad enbart genom kapillära krafter.

### Uppfuktning av vattenånga från grunden

Fukt i form av vattenånga kan också tränga in i en byggnad från marken. Emedan vattenångan är en osynlig gas, är kanske denna form av uppfuktning mindre påtaglig än andra typer. Först under de sista decennierna har man lärt sig skydda sina byggnadsverk från fuktskador förorsakade av diffunderande ånga, som kondenserar till vatten i golv, väggar och tak. Vattenångan uppför sig i enlighet med de fysikaliska lagarna för gaser, vilka lika litet som gravitationslagen kunna försummas. Sålunda inträffar i samtliga fall där man icke infört en diffusionstät membran, att vattenånga transporteras från ett område med högre tryck till ett annat med lägre tryck. Den vattenånga man har att göra med, är inte ren vattenånga utan en blandning av två gaser, vattenånga och luft. Den kvantitet vattenånga, som luften kan absorbera är beroende av temperaturen. När denna stiger ökas luftens förmåga att hålla vattenånga. När luften vid given temperatur har upptagit all vattenånga den kan, anses den vara mättad med vattenånga eller att hålla 100% relativ fuktighet. Vattenångans partialtryck stiger med temperaturen och relativa fuktigheten.

Om man närmare undersöker en källarlös grund bestående av en betongplatta vilande på 10—15 cm singellager som kapillaritetsbrytande skikt med avseende på villkoren för en uppfuktning till följd av ångdiffusion från marken inunder, skall man finna följande:

Om man utgår från en vinterdag, då luften i huset hålles vid ca 20° C och 30% relativ fuktighet, skall vi finna, att ångtrycket ovanför grundplattan utgör 0,0075 kg/cm<sup>2</sup>. Om man sedan antar att huset uppvärms med varmluft eller konventionella radiatorer, så förlorar luften i huset värme till grundplattan, vilken i sin tur förlorar värme till den underliggande marken. Uppmätningar, utförda vid ett stort antal undersökningar, ha visat, att en temperatur på 15° C är ofta förekommande hos grunden eller fyllningen just inunder betongplattan. Omedelbart inunder plattan har man därtill att räkna med att den relativa

fuktigheten i luften mellan singelfyllningens stenar är ganska hög. Alldenstund fuktighet kontinuerligt transporteras upp mot markytan ligger luftens relativa fuktighet ofta i närheten av mättnadspunkten. Från tillgängliga tabeller kan konstateras, att ångtrycket vid 15° C och full mättnad utgör 0,0180 kg/cm<sup>2</sup>, vilket är mer än två gånger ångtrycket i rumsluften ovanför. Teoretiskt skulle ånga transporteras uppåt genom betongen även om relativa fuktigheten under golvet sänktes till 50 %, i vilket fall ångtrycket skulle vara 0,0090 kg/cm<sup>2</sup>. Detta är alltså 0,0015 kg/cm<sup>2</sup> högre än ångtrycket i rummet ovanför.

Under fuktig sommarväderlek, då temperatur och fuktighet båda äro höga i rummet ovanför grundplattan, kan man få rakt motsatta förhållanden, med ångtryck, som förmodligen är högre i rummet än under plattan med en tendens för fukttransport nedåt i stället för uppåt.

### Laboratiemätningar på ånguppfuktning

För att få några faktiska upplysningar om vatten-transporten i ångform genom ett betonggolv på marken och likaså en uppfattning av värdet av olika typer av ångbarriärer genomfördes en studie bekostad av HHFA vid Forest Products Laboratory, Madison. Dessa försök måste anses vara preliminära och har endast beaktat några få typer av källarlösa grundkonstruktioner. Försöken visade genom direkta mätningar att vattentransporten genom grundplattan är proportionell mot differensen i ångtryck å ömse sidor av plattan. Proven ha tillgått så, att sex cylindriska, galvaniserade plåtbehållare med ca 85 cm höjd och 9,3 dm<sup>2</sup> tvärsnitt utrustades med vattenstångsglas för bedömning av vattennivån i behållarna. Denna ansågs motsvara grundvattennivån i naturen. Genom ett påfyllningsrör kunde vatten tillföras, så att denna grundvattennivå kunde hållas konstant oberoende av avdunstningen. En 10 cm tjock betongkaka göts i nivå med överkant på varje behållare. Marken under representerades av ett 65—75 cm lager av sandblandad lera. Olika typer av membran och kapillaritetsbrytande skikt placerades under betongplattan i enlighet med nedanstående beskrivning.

**Behållare nr 1:** 65 cm jord, 10 cm tvättad singel, ett lager obehandlat kraftpapper (ca 100 gr/m<sup>2</sup>) och 10 cm betong. Kraftpapperet hade till uppgift att hindra luftutrymmena i singelfyllningen att fyllas av betonggjutningen och avsågs inte ha någon effekt som ångbarriär.

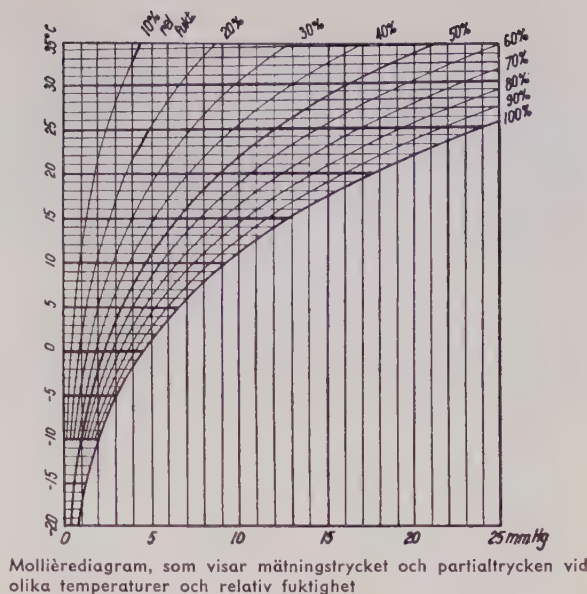
**Behållare nr 2:** 65 cm jord, 10 cm tvättad singel, två lager av 15 pounds asfaltimpregnerad filt med varm asfaltstrykning mellan lagren och 10 cm betong.

**Behållare nr 3:** 65 cm jord, 10 cm tvättad singel, ett lager 15 pounds asfaltimpregnerad filt och 10 cm betong.

**Behållare nr 4:** 65 cm jord, 10 cm tvättad singel, ett lager av 45 pounds takpapp och 10 cm betong.

**Behållare nr 5:** 65 cm jord, 10 cm tvättad singel, ett lager av 15 pounds asfaltimpregnerad filt och 10 cm betong.

Betongen hade sammansättningen 1:3:5 med en tillsats av calciumstearat för att öka betongens vattentäthet.



**Behållare nr 6:** 10 cm tjock betong, gjuten direkt på 75 cm sandblandad lera utan membran eller singelfyllning.

Membranerna hade i samtliga fall anslutits till väg-garna i behållarna med varmsmält asfaltmastix. Betongen bestod i alla behållare av 1 del cement, 3 delar sand och 5 delar singel med styckestorleken 1/2—3/4".

### Försöksgången:

Vatten tillfördes alla behållarna genom påfyllnings-röret, så att vattennivån hölls ca 30 cm från betong-skiktets underyta. Vattennivån kunde avläsas på vat-tenståndsrör. Samtliga behållare placerades sedan i ett temperatur- och fuktkontrollerat rum. Första vec-kan sedan betongen gjutits hölls temperaturen vid ca 26° C och relativa fuktigheten vid 97 %. Tempera-turen bibehölls vid ca 26° C och relativa fuktigheten sänktes därefter till 30 %, där den hölls konstant resten av försökstiden, som omfattade 150 dagar. Med ungefär två veckors mellanrum tillfördes tillräckligt mycket vatten för att behålla vattennivån i jordfyll-ningen ca 30 cm under betongens underyta. Den ge-nomsnittliga kvantiteten vatten, som måste tillföras omräknad till mängd per dag, visas i tabell 1 nedan.

Tabell 1

| 1951       | Cm <sup>3</sup> per dag |              |              |              |              |              |
|------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|            | Behål-lare 1            | Behål-lare 2 | Behål-lare 3 | Behål-lare 4 | Behål-lare 5 | Behål-lare 6 |
| 9/4—23/4   | 13,5                    | —*           | —*           | —*           | —*           | 9,6          |
| 23/4—7/5   | 7,6                     | —*           | —*           | —*           | —*           | 9,1          |
| 7/5—21/5   | 6,7                     | 3,2          | 2,3          | 1,1          | 9,3          | 6,2          |
| 21/5—4/6   | 6,9                     | 3,0          | 1,9          | 1,8          | 10,7         | 5,3          |
| 4/6—18/6   | 3,8                     | 1,4          | 3,3          | 0            | 9,9          | 3,2          |
| 18/6—2/7   | 9,1                     | 3,5          | 3,7          | 1,9          | 9,1          | 8,4          |
| 2/7—16/7   | 13,5                    | 0,9          | 0            | 0            | 6,2          | 3,0          |
| 16/7—30/7  | 11,0                    | 1,7          | 9,3          | 0,7          | 3,7          | 2,8          |
| 30/7—13/8  | 11,0                    | 2,8          | 9,2          | 0            | 7,0          | 4,7          |
| 13/8—27/8  | 12,7                    | 1,8          | 2,9          | 1,4          | 5,7          | 3,2          |
| 27/8—17/9  | 9,0                     | 1,7          | 2,0          | 1,2          | 4,3          | 2,8          |
| i medeltal |                         |              |              |              |              |              |
| 7/5—17/9   | 9,3                     | 2,2          | 3,7          | 0,9          | 7,2          | 4,3          |

\* Här tillsattes intet vatten, enär vattennivån under inkörningsperioden i dessa fall kommit att vara väl hög från början.

Man kan dra den slutsatsen, att den mängd fuktighet, som visas i tabell 1, i varje behållare har vandrat uppåt och funnit sin väg ut ur behållaren i fråga genom betongen, emedan detta är den enda väg där fuktigheten kan komma ut. Ett studium av tabellen ger följande:

#### 1. Med avseende på membranernas effekt

Om man betraktar behållarna nr 1—4, som varit exakt lika utom vad beträffar membranerna, så har vattentransporten genom betongkakan varit direkt proportionell mot ånggenomsläppligheten hos membranerna. Behållare nr 4, som hade en i hög grad oögenomtränglig 45 punds takfilt förlorade minsta vattenmängden eller endast 1/10 så mycket som gick bort i behållare nr 1, vilken saknade membran. Behållare nr 2, som hade en membran av två lager 15 punds asfaltimpregnerad filt och mellanliggande varmasfaltstrykning visade nästan hälften så stor vattengenombång, som behållare nr 3 med ett enda lager av asfaltimpregnerad filt.

#### 2. Effekten av tillsatsmedel till betongen

Behållare nr 5 var likvärdig med behållare nr 3, utom beträffande tillsatsmedlet till betongen. Nära nog två gånger så mycket fuktighet passerade genom den betongplatta, som gjutits med tillsatsen, som genom den vilken saknade sådan. Detta indikerar att tillsatsmedlet till betongen snarare ökar än minskar ånggenomträngligheten hos betongen.

#### 3. Effekten av singelfyllning

Behållare nr 1 var lika med behållare nr 6, utom det att behållare nr 1 hade 10 cm kapillaritetsbrytande singelfyllning under betongen. I behållare nr 6 göts betongen direkt på marken. I intet fall hade någon ångbarriär införts under betongen. Mer än två gånger så mycket fuktighet passerade genom betongen i behållare nr 1, där kapillariteten bröts av ett 10 cm tjockt lager av singel, än som passerade genom betongen i behållare nr 6. I fallet med behållare nr 1 måste man föreställa sig att fuktigheten stiger uppåt från toppen av jordfyllningen i form av vattenånga sedan kapillärtransport omöjliggjorts genom singelfyllningen. I behållare nr 6 hade fuktigheten möjlighet att stiga kapillärt ända tills den nådde betongens underyta. Då nu två gånger så mycket vatten passerade i behållare nr 1 som i behållare nr 6, drar man den slutsatsen, att under ifrågavarande temperatur- och fuktförhållanden ångtransport genom betongen är mycket snabbare än transport av fritt vatten.

Med ledning av senast refererade resultat skulle man helst avstå från grusfyllningen, men denna tjänstgör också såsom en värmeisolering av betydande värde och alla myndigheter rekommendera därför alltså att grusfyllningen bibehålls. Dr J D Babbit har påpekat, att vattenångans diffusion genom hygroskopiska byggnadsmaterial icke följer Ficks lag för gasers diffusion och att vattenången diffunderar mycket snabbare än andra gaser sådana som syre eller nitrosa gaser. Detta förklaras därav att vattenånga adsorberas och kan tränga genom materialen i adsor-

berad form. Babbit påpekar också, att vattenångans genomträngningsförmåga i likhet med de flesta gasers stiger med koncentrationen och att så snart koncentrationen närmar sig mättnad, genomtränglighetsförmågans ökning är mycket snabb. Kombinationen av diffusion i gas- och vätskeform förklarar den större mängd fuktighet, som trängt genom betongskiktet i behållare nr 1. De snabbare fuktrörelserna i behållare nr 1 indikerar att luftvolymen mellan kornen i grusfyllningen under den aktuella betongplattan har en mycket hög relativ fuktighet, troligen mycket nära 100 %.

#### 4. Drivkrafter för fuktrörelserna

Behållare nr 1 t. o. m. 5 hade en 10 cm grusfyllning under betongen för att bryta kapillariteten och hindra fuktighet att nå betongens underyta på denna väg. Trots detta förlorade alla dessa behållare fuktighet och man måste draga den slutsatsen, att fuktigheten rört sig uppåt genom grusfyllningen i form av vattenånga. Alldenstund behållarna höllos i ett temperatorkontrollerat rum under försöksperioden, var temperaturen under betongen densamma, som hos luften ovanför, och fuktrörelserna kan inte ha förorsakats av en olikhet i temperatur. Drivkraften till fuktrörelserna måste ha varit en skillnad i relativ fuktighet under och över betongskiktet. Den ansevärd mängd, som passerar genom betongskiktet även när en i hög grad effektiv ångbarriär införts under betongskiktet, såsom exempelvis i behållare nr 4, visar, att fuktigheten under betongen varit hög, säkerligen helt nära mättnadsgränsen. Om man undersöker tryckförhållandena i ett diagram, skall man finna, att ångtrycket vid ca 26° C och 100 % relativ fuktighet är 0,035 kg/cm<sup>2</sup>, jämfört med ångtrycket ovanför betongytan, som vid samma temperatur och 30 % relativ fuktighet icke är mer än 0,010 kg/cm<sup>2</sup>. Skillnaden om 0,025 kg/cm<sup>2</sup> är betydande och utgör säkerligen tillräcklig drivkraft för att åstadkomma den iakttagna fuktransporten.

#### Fuktbestämningar genom elektr. motståndsmätning

Under samma försöksperiod, som fuktförlusterna i de olika behållarna observerades, gjordes samtidigt bestämningar på fuktighetshalten i betongkakorna. Dessa bestämningar gjordes genom att vid jämna intervall under försöksperioden avläsa det elektriska motståndet i ohm mellan rostfria ståldubbar, som ingjuts i betongen. Sålunda ingöts vid betongplattornas tillverkning rostfria ståldubbar med 3/16" diameter. Det hela var arrangerat så, att fyra dubbar med en täckning av 1/2, 1, 2 och 3 tum betong placerats i en cirkel med 2 1/2" diameter runt om en central dubb, som ingjuts i plattan med 3" betongtäckning. Motståndsmätningar gjordes mellan den centrala dubben och var och en av de övriga med olika betongtäckning. I tabell 2 visas initialmotstånd i ohm och förhållandet mellan de vid senare tillfällen uppmätta motstånd och detta initialmotstånd.

De värden, som skulle ha erhållits för de med 1/2 tum betong täckta dubbarna, saknas, enär vissa av dubbarna lossnat och resultaten därför blivit miss-

visande. Då man granskar värdena, som visas i tabell 2, skall man finna, att i samtliga fall motståndet har ökat med tiden. Detta betyder inte med nödvändighet att det har varit en proportionell minskning av fuktighetshalten i betongen. Vissa kemiska förändringar ha ägt rum under betongens sakta försiggående bindning, som förändrar det elektriska motståndet i betongen. Om man förutsätter, att det högsta motståndet svarar mot den lägsta fuktighetshalten och jämför resultaten i behållare nr 1 och 4 (dessa två prover ha endast en variabel, nämligen typen av membran) vid slutet av försöksperioden och samtidigt betraktade vattenmängden, som passerat genom de båda betongskikten i enlighet med tabell 1, skall man finna en ganska god överensstämmelse, som visas i tabell 3.

Tabell 2

| Behållare nr | 1" djup                     |                    |          |          |          |           |
|--------------|-----------------------------|--------------------|----------|----------|----------|-----------|
|              | Initial-motstånd i medeltal | Specifikt motstånd |          |          |          |           |
|              |                             | 10 dagar           | 20 dagar | 50 dagar | 90 dagar | 150 dagar |
|              | Ohm                         |                    |          |          |          |           |
| 1            | 381                         | 5,2                | 7,3      | 13,9     | 22,8     | 43,2      |
| 2            | 396                         | 6,1                | 8,4      | 17,7     | 42,9     | 95,8      |
| 3            | 359                         | 5,3                | 7,2      | 13,1     | 19,6     | 44,6      |
| 4            | 412                         | 6,6                | 9,7      | 26,5     | 82,5     | 349,0     |
| 5            | 226                         | 6,7                | 9,7      | 18,6     | 33,6     | 66,4      |
| 6            | 513                         | 3,5                | 4,6      | 7,6      | 12,2     | 19,1      |

| Behållare nr | 2" djup                     |                    |          |          |          |           |
|--------------|-----------------------------|--------------------|----------|----------|----------|-----------|
|              | Initial-motstånd i medeltal | Specifikt motstånd |          |          |          |           |
|              |                             | 10 dagar           | 20 dagar | 50 dagar | 90 dagar | 150 dagar |
|              | Ohm                         |                    |          |          |          |           |
| 1            | 277                         | 3,9                | 5,0      | 7,3      | 9,9      | 12,8      |
| 2            | 230                         | 4,3                | 5,4      | 8,1      | 13,8     | 16,9      |
| 3            | 281                         | 3,7                | 4,6      | 7,3      | 10,7     | 13,5      |
| 4            | 257                         | 4,3                | 5,6      | 9,1      | 16,0     | 30,3      |
| 5            | 187                         | 4,8                | 6,3      | 9,6      | 12,8     | 17,0      |
| 6            | 236                         | 2,5                | 3,3      | 5,2      | 7,3      | 9,5       |

| Behållare nr | 3" djup                     |                    |          |          |          |           |
|--------------|-----------------------------|--------------------|----------|----------|----------|-----------|
|              | Initial-motstånd i medeltal | Specifikt motstånd |          |          |          |           |
|              |                             | 10 dagar           | 20 dagar | 50 dagar | 90 dagar | 150 dagar |
|              | Ohm                         |                    |          |          |          |           |
| 1            | 221                         | 3,3                | 3,9      | 5,4      | 6,4      | 9,1       |
| 2            | 230                         | 3,4                | 4,2      | 6,0      | 8,7      | 11,3      |
| 3            | 226                         | 3,3                | 4,0      | 5,8      | 9,0      | 9,6       |
| 4            | 203                         | 3,9                | 5,1      | 8,4      | 14,8     | 23,6      |
| 5            | 178                         | 3,4                | 4,2      | 5,8      | 7,6      | 10,1      |
| 6            | 332                         | 2,5                | 3,2      | 5,1      | 8,6      | 9,3       |

Tabell 3

| 1. Behållare nr   | Vatten-tillsats i medeltal pr dag. cc. | Spec. elektr. motstånd för olika elektrod-längder |      |      |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|------|------|
|                   |                                        | 1"                                                | 2"   | 3"   |
|                   |                                        |                                                   |      |      |
| 1. Behållare nr 4 | 0,9                                    | 349,0                                             | 30,3 | 23,6 |
| 2. » » 2          | 2,2                                    | 95,8                                              | 16,9 | 11,3 |
| 3. » » 3          | 3,7                                    | 44,6                                              | 13,5 | 9,6  |
| 4. » » 1          | 9,3                                    | 43,2                                              | 12,8 | 9,1  |

Behållare nr 4, som hade en 45 pounds takpapp membran, visade den lägsta fuktgenomgången och den torraste betongen dvs. det högsta elektriska motståndet i samtliga fall. Behållare nr 2 med två lager 15 pounds takpapp och mellanliggande varmasfaltstrykning kommer på andra plats. Behållare nr 3 med endast ett lager 15 pounds takpapp kommer på tredje plats och behållare nr 1, som helt saknar membran och som också visar den största fuktgenomgången, har också det lägsta elektriska motståndet och den högsta fuktighetshalten. Behållare nr 5 och 6 har icke tagits med i jämförelsen, alldestund de innehöllo andra variabler än den använda membranen.

*Slutsatser:* Samtidigt som de data, vilka anförts i tabell 1—3 äro baserade på preliminära försök, vilka icke täcka alla de variabler, som man har att räkna med i en källarlös betonggrund, så äro de lika fullt i mycket god överensstämmelse med godtagna vetenskapliga teorier och synas stödja följande slutsatser.

1. Fuktighet, som förekommer i jorden under en betongkonstruktion av ifrågavarande slag, rör sig uppåt genom konstruktionen antingen kapillärt eller i form av vattenånga.

2. Införandet av dränerande material såsom 1" tvättat singel mellan betongen och den underliggande jorden bryter kapillaritetskrafterna, men hindrar inte fuktighetsvandringen uppåt i form av vattenånga.

3. Det är inte nödvändigt med någon temperaturskillnad för att åstadkomma vattenångans vandring.

4. Fuktighet vandrar snabbare genom en betonggrundplatta i form av vattenånga än i vätskeform.

5. Membraner med högt diffusionsmotstånd äro effektiva, då det gäller att reducera fuktvandringen från grunden. Den kvantitet fuktighet, som vandrar genom en betonggrundplatta av här avhandlad typ, minskar så snart som diffusionsmotståndet hos den använda membranen ökar.

### Diskussion av data

De data, som ovan återges i tabellerna 1—3 erhöles då betongkonstruktionens överyta exponerades utan golvbeläggning i luft med temperaturen ca 26° C och 30 % relativ fuktighet. Om man klistrade en golvbeläggning av tiles eller motsvarande mot betongen, skulle denna beläggning utgöra en god ångbarriär och därför påverka fukttinnehållet och den mängd vattenånga, som skulle tränga igenom de olika konstruktioner, som reproducerats i försöken. I själva verket skulle klistret åstadkomma en ångbarriär i toppen av betongen, vilken skulle minska kvantiteten vattenånga, som tränger in i rummet ovanför och kanske förorsaka en anrikning av vatten inuti betongen tillräckligt stor för att allvarligt minska klistrets bindning till betongytan. Varieras temperatur och fuktförhållanden i marken under betongen eller i rummet ovanför påverkas också fuktvandringen. Prov, som utförts med asfalt eller gummiklister, vilka vanligen användas för fastsättning av golvbeläggning på betongunderlag, visar, att de förlora en stor del av sin vidhäftningsförmåga, när betongen blir fuktig. Orsaken här till är troligen en kemisk nedbrytningsprocess av klistret i

övergångsytan mellan klistret och betongen och försakas troligen av en reaktion i närvaro av vatten eller vattenånga mellan alkali i betongen och hartser i klistret.

Om man tar de få siffervärdena i tabell 1, finner man, att 9,3 liter vatten per 100 m<sup>2</sup> och dag skulle passera genom konstruktionen i behållare nr 1, som hade 10 cm grusfyllning under betongen, men ingen membran. Kvantiteten skulle reduceras till 4,0 liter per 100 m<sup>2</sup>, om man inlägger en membran av 15 punds asfaltimpregnerad filt motsvarande behållare nr 3 och 2,4 liter per 100 m<sup>2</sup> och dag, om man i stället använder två lager av motsvarande filt med varm-asfalt emellan motsvarande behållare nr 2 och slutligen 1,0 liter per 100 m<sup>2</sup> och dag vid användning av endast ett lager av 45 punds takpapp motsvarande behållare nr 4. Dessa vattenkvantiteter äro representativa för extrema villkor, då man ju under försöket haft ett resulterande ångtryck uppåt så högt som 0,025 kg/m<sup>2</sup>. Resonemanget förutsätter 100 % relativ fuktighet under betongen och vidare samma temperatur (ca 26° C) under betongplattan, som ovanför densamma. Denna temperatur är ungefär densamma, som man får i marken omedelbart under en med inbyggda värmeledningsrör uppvärmd betongplatta. Om man använder sig av en betongplatta utan inlagd värmeledning med ca 20° C och 30 % relativ fuktighet i luften ovanför densamma och en temperatur av 15° C och 100 % fuktighet under betongen, skulle man få ett resulterande ångtryck av ungefär 0,011 kg/cm<sup>2</sup>. Man finner därav, att en uppvärmd betongplatta förorsakar betydligt större tendens till fuktvandring i form av ånga från undergrunden och upp i rummet än en icke uppvärmd.

Man har undersökt fuktighetshalten i jord omedelbart under en uppvärmd betongplatta och funnit att denna förblir ganska hög och att den icke ändrar sig mycket från säsong till säsong. Man har sålunda anledning räkna med hög fuktighetshalt i den omedelbart under plattan belägna grusbädden, vilket i sin tur betingar ett högt ångtryck med en därav följande tendens till fuktvandring uppåt. Inläggning av värmerör i en betonggrundplatta ökar risken för fuktvandring genom betongen och ställer därför större krav på ångbarriärens täthet.

#### *Betydelsen av sammanställda data*

Ovan sammanställda data överensstämmer med godtagna teorier för fuktvandringen och påvisar, att fukt kan ta sig upp genom en betonggrundplatta genom hydrostatiskt tryck, kapillaritet eller i form av vattenånga. Den metod, om vilken de flesta tekniker äro ense, då det gäller att förhindra fuktvandring genom en betonggrundplatta, är användningen av en membran, som är ogenomtränglig för vatten både i vätskeform och i ångform. Denna barriär placerad inunder eller inbakad i betongen förutsättes förhindra fukt att med hydrostatiskt tryck, till följd av kapillära krafter, eller i form av ånga tränga genom betongkonstruktionen. Man bör ställa det kravet på den använda membranen, att den skall ha samma varaktighet som byggnaden.

En åtgärd, som lätt kan vidtagas för att hindra

hydrostatiskt tryck under betongplattan är att förlägga betongkonstruktionen tillräckligt högt ovanför omgivande mark och giva marken en lutning från betongplattan. Detta är särskilt nödvändigt i kallare klimat där snö runt om byggnaden smälter till följd av värmeförluster runt plattans rand. Smältvattnet hindras vanligen att rinna bort från byggnaden av en vall av frusen snö och is, och söker sig under betongen, om inte denna är tillräckligt högt belägen.

För att hindra fuktighet kapillärt att nå betongkonstruktionen kan man använda sig av en fyllning bestående av tvättat grovt grus, singel eller slagg till en tjocklek av 12—15 cm. Även denna fyllning bör vara belägen högre än omgivningen. I annat fall kan fuktighet söka sig in i mellanrummet mellan stenarna i fyllningen och göra hela anordningen mer eller mindre värdelös. Singelfyllningen under betongen tjänstgör, om den är på lämpligt sätt dränerad, som isolationsskikt mellan betongen och marken inunder. För den händelse betongplattan inte har särskild uppvärmning har denna isolering stor betydelse ur behaglighetssynpunkt särskilt vintertid, alldenstund värme, som kommer från rummet i sådant fall icke så snabbt försvinner till marken inunder. För den händelse man har uppvärmd platta minskas temperaturtrögheten så, att en bättre temperaturreglering erhålles. Isoleringen mellan betongen och undergrunden beräknas också minska kondensationsrisken på betongens översida under varma och fuktiga sommar dagar, då betongen tack vare isoleringen har mindre tendens att avkylas av marken inunder. Tyska försök påvisa, att värme transporteras ungefär fyra gånger så fort genom fuktig jord, som genom en torr fyllning av tvättat grovt grus.

Varken genom att upphöja konstruktionen över den omgivande marken eller genom att bryta kapillaritetsskrafterna är det möjligt att hindra vattenånga att tränga igenom betongkonstruktionen. Som tidigare påstått, synes en membran vara den mest tillförlitliga metoden att hindra uppfuktning genom vattenånga. Helt nyligen utförda försök på uppdrag av Housing and Home Finance Agency har klarlagt graden av genomtränglighet och varaktighet hos vissa takmaterial, använda som membraner i kontakt med jord där de kunna angripas av rötsvampar. Dessa data påvisa, att asfaltimpregnerad filt inte är varaktig nog, om den inte är skyddad av asfaltbeläggning på ömse sidor. Takpapp med kraftig impregnering av asfalt har visat sig vara mera effektiv som ångbarriär än 15 punds impregnerad asfaltfilt och dessutom ha god varaktighet även då den användes för att täcka marken i s. k. »crawl-space-grunder». I grunder av denna typ är pappen särskilt utsatt för svampangrepp, vilket icke är fallet då den användes som membran under en betongplatta lagd direkt på marken.

Industrin håller för närvarande på att utveckla membranmaterial särskilt avsedda att användas i kontakt med marken. Sålunda finnes i den amerikanska marknaden redan några av dessa. Ett av dem är en asfaltpapp motsvarande 55 punds takpapp, men gjord med yta av mjukare asfalt, så att den blir mer flexibel och lättare att lägga ut. Dessutom finnes plattor med en vikt, som är dubbelt så stor och som produceras i storleken 4 × 8 fot. Naturligtvis kan en god mem-

bran erhållas av 15 pounds asfaltimpregnerad filt, om den ordentligt moppas med varm asfalt och lägges i flera lager, men kostnaden blir i sådant fall högre än vid användning av de ovan omnämnda materialen.

På basis av hittills framkomna fakta och medgivande en viss säkerhetsfaktor för att tillförsäkra konstruktionerna erforderlig varaktighet lämnas följande rekommendationer för att bemästra fuktvandringen från grunden.

#### *Källarlös grundkonstruktion*

1. Där tomten är högt belägen och väl dränerad och där samtidigt golvbeläggningen kan utföras av asfalttiles eller liknande bör grunden utrustas med en membranisolering under betongen bestående av ett lager 55 pounds asfaltimpregnerad takpapp eller membran av motsvarande kvalitet.

2. Där tomten har hög grundvattennivå eller dräneringen är dålig och i synnerhet där golvbeläggningen utgöres av trämaterial eller annat material, som inte tål någon som helst fuktighet, bör en membran bestående av två lager 45 pounds asfaltimpregnerad takpapp användas, vilka klistras samman med en mellanliggande strykning av varmasfalt. Membranen dras upp runt alla kanter upp till betongens överyta.

3. Membranerna böra läggas på en bädd av välpackat, tvättat, grovt grus eller makadam. Denna bädd bör vara minst 4" tjock och tillräckligt högt över omgivande mark för att vara väl dränerad. I annat fall måste dräneringsrör nedläggas. Den färdiga betongens överyta bör åtminstone vara 25 cm över omgivande mark, vilken i sin tur bör luta ifrån byggnaden. Det är särskilt viktigt att den utförda membranen icke skadas.

#### *Källargrunder*

Där man önskar utföra en torr källargrund måste vatteninträngningen från omgivande mark förhindras. Problemet är i detta fall ganska likartat med det, som gäller för källarlösa betonggrundplattan. Det enda, som tillkommer, är risken för hydrostatiskt vattentryck liksom möjligheten för uppfuktning genom kapillär transport av vatten. När man har rum under mark, vilket ofta förekommer i den nu särskilt moderna typen split level, är det därför nödvändigt att använda bästa tänkbara membranisolering. Murade väggar under marknivån böra avslamas med cementbruk och därefter strykas med varmasfalt på utsidan. Dräneringsrör nedläggas runt ytterväggarna i grundsulornas nivå för att förhindra uppkomsten av hydrostatiskt tryck. Likaså måste singelfyllningen under betongbottenplattan vara dränerad.

#### *Husgrunder med krypbart utrymme mellan bjälklag och mark (crawl-space)*

Forskare inom amerikanska jordbruksdepartementet har under en lång serie av år gjort observationer på hållbarheten hos använda material för täckning av jordytan inuti krypbara källarutrymmen. Dessa försök har visat, att fuktighetsförhållandena i sådana utrymmen lätt nog kunna bringas under kontroll, om endast jorden täckes med en varaktig membran, exem-

pelvis av en 55 pounds asfaltfilt. Man rekommenderar därvid att inte limma ihop skarvarna mellan filtväderna. Marken inuti grunder av denna typ ligger lägre än den omgivande marken och vattenfylles därvid vid häftiga regn. De öppna skarvarna medge vattnets nedledande i jorden innan det förorsakar skador på huset. När en sådan täckning av jorden inuti göres med en 55 pounds asfaltfilt har det visat sig att man under kalla vintermånader mycket väl kan stänga luftväxlingsventilerna i grundmurarna. Detta medverkar effektivt till ett behagligare golv under kall väderlek och reducerar kraftigt kostnaderna för uppvärmningen.

#### *Kostnaderna*

Kostnaderna för att förse husgrunder med membran enligt ovan måste anses som måttliga. Kostnaderna för det asfaltimpregnerade pappmaterialet ligger mellan 2 och 3 cent per fot<sup>2</sup>, vilket svarar mot en kostnad för färdiginstallation, som uppgår till mellan 5 och 10 cent beroende på om man har enkel eller dubbel täckning. Det anses allmänt att dessa kostnader är väl motiverade, enär membranens dels ger ett behagligare klimat inomhus och därtill ökar byggnadens livslängd och minskar underhållskostnaderna. Detta gäller inte enbart bostadshus. Många moderna affärsbyggnader, lagerlokaler m. m. konstrueras med källarlös grundläggning. Ekonomin i en sådan anordning är ofta mycket god särskilt där man har tunga belastningar på golvet. En stor del av den fuktighet, som förorsakar rostbildning på verktyg och andra metallföremål eller mögelangrepp på tyger i lager, kommer utan tvivel från jordfuktigheten under byggnaden och skulle väsentligen reduceras, om man använde sig av en god membran under golvet. Detta har särskilt visat sig i samband med lagringen av maskiner, verktyg och utrustningar under längre perioder efter sista kriget. I sådana lokaler som gymnastiksalar, sporthallar eller dylika där man gärna vill ha en golvbeläggning av trä, är det nödvändigt att utföra en god membranisolering under betongkonstruktionen, om man skall kunna undvika att golvet till följd av svällning kupar sig.

Vad ovan anförts bygger på samtal med forskare och studium av rapporter från myndigheter och institut, som särskilt sysslar med frågan. Vid besök på olika byggnadsplatser visade det sig att de olika byggmästarna eller entreprenörerna endast i begränsad omfattning beaktar vad som anföres i denna rapport. I många fall, exempelvis i Östra Staterna, där man ofta har en grund bestående av dränerande sand till betydande djup, ha försök gjorts att avstå från användningen av beskrivna membran. Dessa försök ha icke alltid slagit väl ut, vilket också lett till att för närvarande källarlösa hus endast i mycket blygsam omfattning bygges på Long Island. De för närvarande vanligaste utföringsformerna äro, att man avlägsnar matjorden och fyller på ett stritt grus till 10 à 15 cm tjocklek. Man använder monteringsfärdiga formar, som uppsätts innan gruset ifylles. Gruslagret vältas och en enklare membranisolering än den ovan beskrivna, vanligen utförd av asfaltimpregnerat sisalkraftpapper, inlägges. På större byggnadsplatser hade man redan på fabrik eller på annat ställe klist-

rat tillsammans pappvåderna till en sammanlagd yta täckande grunden. För transporten använde man sig av långa stänger, på vilka sisalmembranen upprullades. Plattorna försågs med randisolering av fiberglas, som placerades in i formen i underkant på betongen, men innanför membranisoleringen. En lätt krymparmering lades in ovanpå, varefter betongen göts i ett sammanhang till färdig yta. Man använde sig därvid av ganska blöt betong, då kraven på hållfasthet icke äro särskilt stora. Härigenom fick man en lättbearbetad betongmassa. Ytan avjämnades med ställinjal eller vibrobrygga, överskottsvattnet sopades av med stora borstar. Processen gick mycket snabbt och kännetecknades framförallt av en strävan till enklast tänkbara arbetsgång.

Vid besök på Portland Cement Association i New York visade det sig att denna organisation också intresserat sig för problemen med de källarlösa husens grundläggning. I stort sett kan sägas, att besöket hos Portland Cement Association verifierade vad ovan anförts.

Man understryker, att hus i källarlöst utförande böra placeras på sådant sätt att risk för översvämmning inte föreligger. Betr. markberedningen framhålles vidare, att där uppfyllnader göras, skola dessa komprimeras så att man undviker ojämna sättningar. Vidare böra alla organiska föroreningar avlägsnas och markytan planas ut. Vid uppfyllnad bör detta ske i lager om 6" tjocklek, som noggrant komprimeras. I detta fall rekommenderas att grundmurar först gjutas, varefter uppfyllnaderna göras innanför dessa. Fyllnadsmaterialet skall vara av likformig karaktär och får inte innehålla större stycken av sten eller frusna material eller sådant, som kan utsättas för förruttnelse. Hela marken under den blivande betongplattan grovplaneras först till en nivå, som ligger en aning över blivande nivå och komprimeras sedan genom vältning. Det är viktigt att marknivåns profilering och höjdläge är exakt innan arbetena fortsätts. För att på bästa sätt kunna packa jorden bör denna innehålla en optimal mängd vatten olika för olika typer av jordarter. Utom för mycket sandrika jordar kan man få en någorlunda uppfattning om vattenhalten genom att krama jorden i handen. Vid lämplig vattenhalt skall jorden bilda en sammanhängande klump, men å andra sidan icke vara plastisk eller klibbig. Om jorden är allt för torr när den komprimeras, bör den vattnas i lämplig grad. Om den å andra sidan är för våt, måste den få torka. När det gäller rikt sandhaltiga jordar är problemet mycket enkelt. Då är det endast att tillsätta vatten under komprimeringsarbetet, enär överskottet mycket lätt dräneras bort.

#### *Dräneringslager*

I likhet med andra rekommenderade man ett kapillaritetsbrytande skikt, som bör utföras av grov slagg, singel eller makadam med ensartad styckestorlek och passerande 1 eller 1/2" maskor. Denna fyllning avses tjänstgöra både som isolering och som skydd mot kapillärt transporterat vatten. Det är viktigt, att fyllningen saknar finmaterial. En dräneringsledning av tegelrör placeras runt ytterkanterna av plattan och förenas med en lämplig dräneringsledning

för att ytterligare minska riskerna för att grund- eller ytvatten blir stående i singellagret. Emellertid kan dräneringsledningen vara onödig, om golvet ligger relativt högt i förhållande till omgivande mark eller om marken inunder är mycket väl dränerad eller också om byggnaden uppföres i myrket torrt klimat.

#### *Ang. servisledningar m. m.*

Där så önskas, kan ledningar för värmesystemet ingjutas i betongen och rörmokeri för vattenförsörjning och avlopp inläggas under den dränerande fyllningen. Det är särskilt viktigt att vattenservisen kommer ner på frostfritt djup. Alla anslutningar till nämnda serviser placeras ovanför den färdiga betongytan, varför servisererna dras upp till denna nivå före gjutningen.

#### *Membranisolering*

Sedan singelfyllningen har komprimerats och justerats till rätt nivå påføres en styv betongputs bestående av 1 del cement och 3 delar sand i tunnast möjliga skikt ca 1/2". Detta skikt har till uppgift att bilda ett jämnt underlag för membranisoleringen. När putsen hårdnat och torkat moppas ytan med varmasfalt och i sammanhanget inlägges en 15 punds asfaltimpregnerad takpapp, varvid man tillser att skarvarna mellan våderna noggrant igenklistras. Föreningen rekommenderar användningen av två lager asfaltpapp med varmasfalt mellan lagren liksom även ett varmasfaltskikt ovanpå. Det framhölls, att denna membran måste vara kontinuerlig över hela golvytan och avsluta betongkonstruktionen även runt kanterna, där den bör dras upp till 1" eller mer ovanför den färdiga golvytan. Särskild aktsamhet bör iakttagas så att membranen icke skadas under arbetets gång.

#### *Betong*

Här rekommenderas betong av god kvalitet och en plastisk konsistens med sammansättningen 1 del cement, 2 1/4 del sand och 3 delar sten med största styckestorlek upp till 1". Det är viktigt att den kan gjutas utan rättbon och utan att utveckla överskottsvatten på ytan. Samtidigt har man behov av en god bearbetbarhet. Betongen bör lämpligen komprimeras genom vibrering och överytan avjämnas till önskad nivå. De följande åtgärderna för att få fram önskad betongyta beror på vilken golvbeläggning som specificerats. För att få en god betongyta bör densamma bearbetas med träslev så att ytan tätas och att alla ev. ojämnheter avlägsnas. Sedan betongen har hårdnat tillräckligt för att hindra finmaterial att arbeta sig upp till ytan, stålslipas den. Man bör dock undvika att bearbeta ytan för mycket.

Betongen bör hållas fuktig åtminstone två dagar utom där betongen själv skall utgöra färdigt golv. I sådant fall erfordras åtminstone 5 dagars bevattning. Ytan täckes på vanligt sätt för att hållas fuktig.

#### *Armering*

Vanligen användes rutarmering med en vikt av 2 kg per m<sup>2</sup>. Denna placeras 1 1/4" från överytan.



Ovan: Bilden visar blivande kantbalk, indragen dränering, kapillaritetsbrytande skikt och avjämnande gruslager hos grundplatta utförd i Mockfjärd i enlighet med i Amerika tillämpade principer. Läget av dräneringsrören betingas av en önskan att undvika schaktningsarbeten samtidigt som frysriskerna beaktas



Ovan: Plattans randbalk gjutes. Noggrann klistring kring rörgenomföringar i pappen



Ovan: Servisintag, kabeltrumma samt avloppssystem i grundplattan



Ovan: Papptäckning med klistrade fogar samt inlagd randisolering av siporex

Nedan: Bilden visar hur enkla markarbetena i denna utföringsform av grundplattan verkligen blir



Nedan: Den kapillaritetsbrytande singelfyllningen avjämnas med sand före papptäckningen

## Värmeisolering

En 1" tjock kontinuerlig impregnerad eller vattentät värmeisolering lägges in runt kanten av betongplattan. Det framhålles, att denna värmeisolering är synnerligen betydelsefull. Singelfyllningen med sina luftrum under betongplattan anses ge tillräcklig värmeisolering under övriga delar av plattan.

En diskussion om lämplig golvbeläggning ger vid handen, att konstmassor, keramiska plattor, asfalttiles, trä, linoleum, eller heltäckande mjuka mattor med fördel kunde användas, men att betongytan måste anpassas för det slag av golvbeläggning, som användes.

Då man använder linoleum, asfalttiles eller liknande elastiska material, måste betongytan stålslipas och vara jämn. Detta gäller även andra beläggningar utom då man använder ett lösgolv av trä spikat på underslag fästade vid betongen.

Sedan jag sålunda redovisat vad man inom ansedda och fristående forskargrupper anser om behovet av en membranisolering under betongplattan i ett källarlöst hus, skall jag här något uppehålla mig vid erfarenheter gjorda vid besök på olika byggnadsplatser och samtal med andra fackmän.

Det har gjorts gällande att under vissa omständigheter får man högre ångtryck i rummet ovanför betongen än omedelbart under densamma. I detta fall skulle en membranisolering under plattan endast bidra till att fuktighet ackumulerades i denna, om temperaturen inom plattan i något snitt ligger under daggpunkten. Även om plattan i detta fall icke hade någon membran undertill äro betingelserna för denna fuktighets avgång nedåt mycket ogynnsamma. I regel är ångtrycket under plattan större än ovanför, vartill kommer att luftrörelserna under plattan äro mycket små, varför avdunstningen, där den i något fall skulle kunna äga rum från plattans underyta, skulle ske mycket långsamt. Den undertill placerade membranen är icke utsatt för samma risker att brytas ned av ångtryck eller fuktighet i förening med mekaniska påkänningar, som en membran placerad på plattans överyta. Under alla omständigheter torde det vara en aktuell uppgift att genom fortlöpande mätningar av temperatur- och fuktighetsförhållandena under olika årstider och i skilda klimat i vårt land klarlägga hithörande förhållanden.

Som framgår av det ovan sagda rekommenderar såväl Forest Products Laboratories som Portland Cement Association användningen av ganska kraftiga membraner under betongen. Dessa rekommendationer äro ej mer än något år gamla. På de flesta byggnadsplatser, som besökts, använde man sig emellertid alltså av asfaltimpregnerat sisalkraftpapper, i några fall hade man en 4 mm tjock plastfilm.<sup>1</sup> Department of Agriculture har utfört prov, som visa, att fibermaterial i kontakt med jordfuktighet och svampbildningar snabbt nedbrytas och att sådana material därför skulle sakna värde. Man har emellertid gjort den invändningen att i en välbyggd grund av ovan beskrivet slag kommer membranen ej i kontakt med fuktig mat-

<sup>1</sup> Uppgifterna om lämplig tjocklek på plastfilm varierar mycket, och 0,1 mm, 1,0 mm och 4,0 mm har angivits från skilda håll. Red:s anm.

jord, och att förutsättningar för svampangrepp saknas. Vid besök hos landets största tillverkare av monteringsfärdiga hus »National Homes» i Lafayette kunde konstateras, att i leveransen ingick den membran, som skulle användas på byggnadsplatsen. Membranen var utförd av asfaltimpregnerat sisalkraftpapper, som limmats tillsammans till en yta täckande hela grunden och därefter upprullad på två långa stänger för att underlätta hanteringen.

Då man nämner dessa iakttagelser för forskningens representanter, framhålla dessa, att deras rekommendationer tar sikte på att erbjuda erforderlig säkerhet även i mera svårartade fall. De anse det icke försvarligt att rekommendera de enklare material, som faktiskt användas. Detta gäller i synnerhet om betongplattan har ingjutna värmeslingor, då ångtrycksförhållandena som ovan påvisats bliva särskilt ogynnsamma. Gentemot anmärkningen att man genom de tätta membranerna under betongplattan får en ansamling av fukt i denna anføres att under året växlar förhållandena i ett klimat liknande vårt, så att största riskerna föreligga för skador av underifrån kommande fukt.

Där värmeslingor ingjuts i betongen är det en ytterst ringa anvärmning utan värmetransport till rummet, som erfordras för att höja plattans temperatur tillräckligt för att man skall nå över daggpunkten. Som ett bärande skäl för membranens placering under plattan framhålles också att om den inte finnes, löper man risk att betong rinner ned i singelfyllningen och bildar transportvägar för det kapillärt burna vattnet. Till belysning av här behandlad fråga skall endast ytterligare relateras den metod, som lanserats av arkitekt Henry Burge, som gjuter källarlösa grundplattor i två skikt med en membranisolering emellan. Han hävdar, att två tunna gjutskikt binder fortare, samt att det första skiktet bildar ett gott underlag för utförande av membranisoleringen. Dessutom är det på detta sätt lättare att få de ingjutna värmerören placerade på rätt nivå.

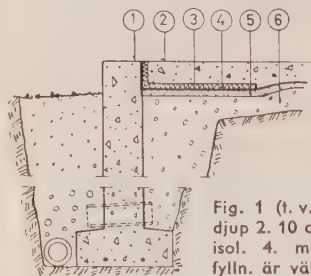


Fig. 1 (t. v.): 1. sockelmur nedförd till frostsäkert djup 2. 10 cm btg + armeringsnät 3. 2,5—5 cm isol. 4. membranisol. 5. 2 cm btg, slopas då fylln. är väl avjämn. 6. 15 cm singel

Fig. 2 (ovan t. h.): 1. sockelmur 2. 10 btg + armeringsnät 3. 2,5—5 cm isol. 4. membranisol. 5. 2 cm btg, slopas då fylln. är väl avjämn. 6. 15 cm singel

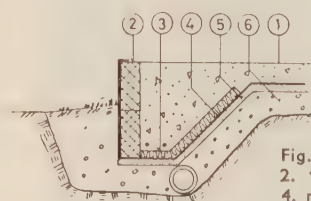


Fig. 3 (t. v.): 1. 10 cm btg + armeringsnät. 2. 10 cm kantisol. 3. 2,5—5 cm isol. 4. membranisol. 5. 2 cm btg, slopas då fylln. är väl avjämn. 6. 15 cm singel

Fig. 4 (ovan t. h.): 1. 12 cm btg + armeringsnät 2. membranisol. 3. överbtg + värmeslingor 4. 2,5 cm isol. 5. 15 cm singel

Beträffande detaljutformningen av källarlösa grunder i övrigt har en del iakttagelser kunnat göras, som böra vara av intresse, enär grundläggningssättet i USA är dominerande. Ursprungligen arbetade man med grundmurar nedtagna till frostfritt djup. Innanför dessa utfördes sedan en betongplatta på ett dränerande underlag. Normalutförandet framgår av fig. 1.

En längre tids undersökningar utförda av Small Homes Council vid University of Illinois av tjälskjutningens problem har ådagalagt att det är ytterst tveksamt om grundläggning till frostfritt djup verkligen är nödvändig där marken består av sand eller grus, som icke är tjälskjutande. Samma utredning varnar för användning av grundmurar eller rättare sagt grundbalkar med ringa djup där marken består av fin mjäla. Denna typ av grundläggning, som illustreras å fig. 2 kan användas där marken utgöres av material med jämn korngradering och tillräckligt tät för att jordmassan skall reagera som ett slutet system, som inte attraherar nya mängder kapillärt vatten underifrån då de ytligt belägna delarna fryser. Som nästa steg i förenkling kan anföras en numera vanlig utföringsform med förtjockade kanter på betongplattan sådan den framgår av fig. 3. Denna konstruktion rekommenderas på stabiliserade lerjordar.

En kanadensisk lösning av problemet med kraftig armering i en tjock bärande kant av plattan har framgångsrikt använts i norra Ontario sedan 1947. Se fig. 4.

Som synes äro dessa förenklade lösningar icke okända ens i de kallare delarna av kontinenten. I Fort Wayne byggdes först 1938 50 stycken 3 rums egna hem med grundläggning på betongplatta med förstyvade kanter. Dessa följdes av ytterligare 500 stycken utan att man i något fall råkat ut för bakslag. Vertikala rörelser hos en huskropp kunna ej helt undvikas, såvida ej grunden är nedförd till fast berg. Man måste därför vara beredd på smärre rörelser. I amerikanska bestämmelser godtagas sådana av upp till 1" storlek.

Om vattnet i mellanrummen mellan kornen i en vattendränkt ren sand eller grus skulle frysa, skulle volymen av dessa mellanrum öka 9%, men markstrukturen skulle förbli oförändrad. De finkorniga jordarter fryser bildas sammanhängande islager i stort sett parallella med markytan. Dessa kunna växa till flera tums tjocklek. Marken kommer då att bestå av lager av ren is omväxlande med lager av jordarten ifråga. Det är i detta fall man får tjälskjutning.

Bildandet av ovan beskrivna islager kräver att jordarten till minst 3% är uppbyggd av korn mindre än 0,2 mm i diameter. I mark, som till mindre del än 1% består av så finkornigt material, bildas icke dessa tjälskjutande islager. Härtill kommer, att problemet givetvis löses om man genom värmeförsel kan hindra marken under grundplattan att frysa. Detta är i allmänhet fallet då huset är i användning och uppvärmt vintertid.

## *Kommentar till artikeln*

## DET KÄLLARLÖSA HUSETS TEKNIK

Redaktören har anmodat mig att ge några svenska synpunkter på de problem, som behandlas i Walter Wredenfors artikel.

Wredenfors har ställt fuktproblemet i centrum, vilket utan tvekan är riktigt. Vi ha i vårt land råkat ut för en rad mer eller mindre svåra fall av fuktskador i samband med betongplattor på mark, speciellt då ingjutna värmerör använts. Att orsaken härtill i sista hand är ett övertryck av vattenånga i de övre jordlagren, vilket möjliggör fukttransport underifrån och upp, är ställt utom allt tvivel, liksom att detta övertryck kan bli större vid varmgolvssystem än vid icke uppvärmda golv.

De refererade amerikanska laboratorieförsöken äro av intresse främst därför att de ge belägg för att endast kraftiga pappsorter äro tillräckligt defussions-täta för de här aktuella konstruktionerna. För något år sedan planerades liknande försök i Sverige men av brist på pengar och personal uppskötos de på obestämd tid, i synnerhet som de observerade skadorna kunde förklaras ur allmänna fysikaliska, geologiska och klimatologiska förutsättningar.

Man är nog allmänt överens om att en ångspärr — helst placerad under betongplattan — erbjuder ett gott fuktskydd. Emellertid har man i vårt land lagt ganska många plattor på mark och gjutit in värmeslingor i dem utan någon fuktspärr. Detta har i många fall gått bra, ehuru metoden är riskabel. Måhända kan detta lyckosamma resultat ha samband med de något

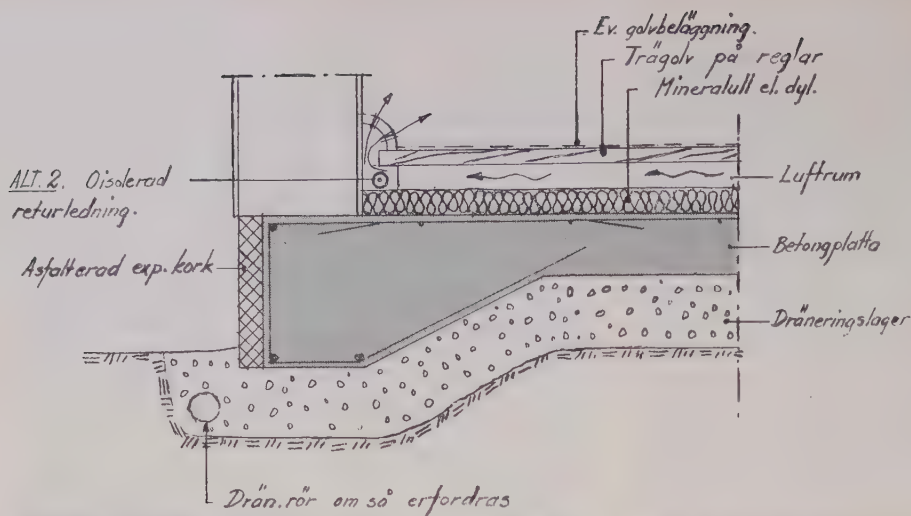
skilda klimatförutsättningarna i Sverige och USA. Bl. a. är marktemperaturen på större djup lägre hos oss än i de flesta av USA:s stater.

I vårt land ha vi hittills tvekat inför denna ångspärr. Vi anse — tvärtemot amerikanarna enl. Wredenfors — att kostnaden är ganska hög och utförandet ofta besvärligt. Vi äro icke heller alldeles säkra på vilka material som äro pålitliga.

De möjligheter att komma tillrätta med fuktproblemen som ventilerade konstruktioner erbjuda, ha icke berörts i artikeln. Sådana äro kanske inte så vanliga i USA. Genom att på lämpligt sätt åstadkomma luftväxling under trägolv på regler har man nått goda resultat i vårt land, och man börjar nu pröva samma principer på golv av stenmaterial.

Lätt förvånad blir man av den stora värmeisolerande betydelse som tillmätas dräneringslager av sorterad singel. Den nyssnämnda lägre jordtemperaturen i Skandinavien liksom den längre vintern gör, att vi nog bör ta litet allvarsammare på värmeisoleringsfrågorna än amerikanarna. Detta innebär givetvis ingen misstro mot de lämnade uppgifterna i och för sig.

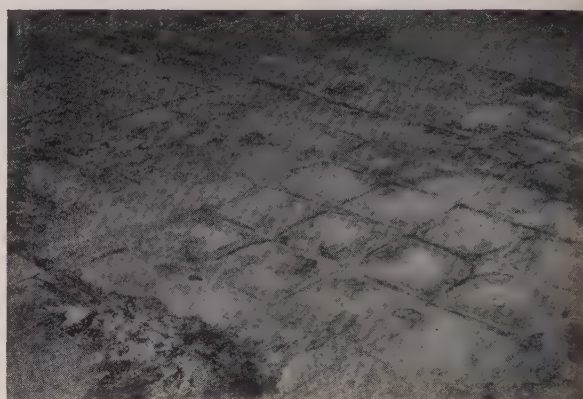
Rekommendationen att använda någorlunda god betong förefaller riktig liksom placering av armering i plattans överkant. Hos oss uttryckes ibland den sanolikt felaktiga åsikten, att nästan hur dålig betong som helst är tillfyllest, enär den inte blir utsatt för särskilt stora påkänningar.



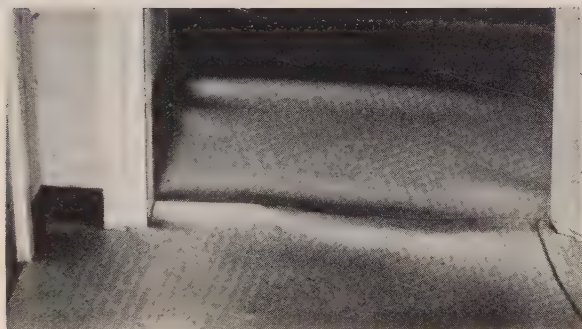
T. v: Träggolv på reglar

ALT. 1. Från en trumma eller huvudkanal i byggnadens mitt ledes varmluft under golvet till yttreväggarna, där den genom sockelspringor föres in i rummet. Ett verkligt varmgolvssystem

ALT. 2. En oisolerad förslinga, vanligen returledningen, drages runt byggnadens yttrevägg. Genomssockelspringor sker viss luftväxling. Icke varmgolvssystem i egentlig mening. Ytterligare ett antal varianter förekomma



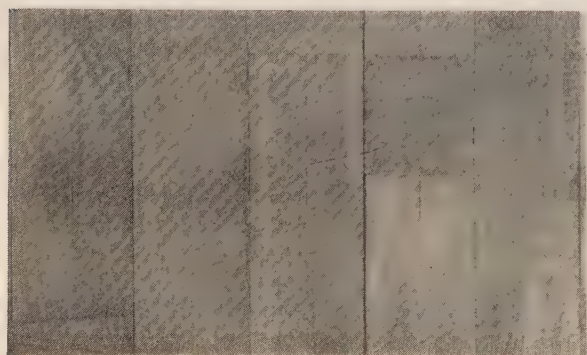
Ovan: Gummipatta på betong direkt på mark. Samma typ av skada som på bilden t. v. Plattorna äro emellertid i detta fall borttagna. Man ser rester av klister- och isoleringsmaterial nederst t. v. på bilden ovan. Mönstret mitt på bilden visar att plattorna genomgående hade lossnat vid fogarna och att kanterna hade rest sig. Foto: Christer Bring



Ovan t. v: Plastplattor på betonggolv direkt på mark. Undergolvet är otillräckligt fuktisolerat och klistermaterialet ej fuktbeständigt. Plattorna t. h. ha lossnat vid fogarna och kanterna ha rest sig. Foto: Christer Bring

Ovan: Linoleum på betong direkt på mark. På grund av otillräcklig fuktisolerings av undergolvet har linoleummattan tagit upp fukt från marken och svällt. De uppstående ryggarna äro maximalt 3—4 cm höga och 15—20 cm breda. Foto: Christer Bring

Nedan: Parkettlamellbräder på undergolv direkt på mark. Bräderna ligga på reglar och utrymmet mellan reglarna är som sig bör luftat. Men reglarna ligga direkt på undergolvet och fuktisolerings saknas. Bilden är tagen rakt över en sådan regel som är genomsur av fukt underifrån. Fukten har slagit igenom golvbeläggningen och syns som en mörkare rand mitt på bilden. Foto: Hans Ericsson



Den gammaldags konstruktionen med ett fritt utrymme (crawl-space) under bottenbjälklaget har även hos oss ånyo börjat komma till heders t. ex. i Göteborg, där ett radhusområde f. n. bygges på detta sätt. Man har funnit detta byggnadssätt ekonomiskt. Den föreslagna asfaltappen på marken under huset är säkerligen något att tänka på. Att göra »kryprummet» oventilerat synes dock en smula vanskligt innan man fått större erfarenhet av pappbeläggningens verkan. Då man tar del av främmande länders erfarenheter rörande källarlösa hus bör man icke glömma, att även ganska måttliga skillnader i klimat kan förändra förutsättningarna avsevärt.

Wredenfors artikel sätter beslutsamt fingret på de källarlösa husens svaga punkt: fukt känsligheten. Artikelns värde som varningssignal för projektörer och byggare är därför mycket stort. Och för oss som på denna sida Atlanten sökt komma till rätta med problemen utgör den ett visst stöd, ty den visar, att vi kommit till väsentligen samma uppfattning angående fuktproblemet som man gjort i USA.

Hans Ericsson



## ALUMINIUM TILL TAKTÄCKNING

I Sverige har till taktäckning och liknande byggnadsändamål aluminium använts i viss utsträckning, ehuru sparsamt. De äldsta kända arbetena är garneringar i Stockholm från år 1932 och Göteborg 1934. Den första heltäckningen av tak utfördes år 1947 på en industribyggnad i närheten av Stockholm. I dag finns mellan 20 och 30 heltäckningar utförda med aluminiumplåt.

### 1954 års Aluminiumkommitté för ByggAMA

Under trycket av den stora omfattning som användning av aluminium vunnit i utlandet har intresset för taktäckning med aluminium vuxit kraftigt i Sverige under de senare åren. Med hänsyn härtill tillsatte Kungl. Byggnadsstyrelsen i juni 1954 i samband med omarbetandet av ByggAMA en kommitté — 1954 års Aluminiumkommitté för ByggAMA — med uppgift att utreda frågor rörande utvändiga ar-

beten med Al-plåt. Kommittén består av ingenjör Bengt Malmsten (ordf.), civilingenjör Axel von Heijne (sekr.), verkmästare Göran Hasselgren, avdelningschef Harry Hyll, ombudsman Eric Lindell, byråingenjör Erik Månsson, plåtslagaremästare Stig S Pettersson och civilingenjör Göte Renman, korrosionssakkunnig.

ByggAMA utgör, som bekant, allmän material- och arbetsbeskrivning för husbyggnadsarbeten. ByggAMA som normalt ingår som programhandling vid av staten uppförda byggnader följs även av en stor del av den privata byggnadsindustrin. 1954 års Al-kommitté fick i uppdrag att, om aluminium visade sig vara ett för utvändiga plåtarbeten lämpligt material, utarbeta anvisningar för sådana arbeten i aluminium med tyngdpunkt på slätplåt.

Kommittén har bedrivit omfattande studier av såväl gamla som nya arbeten i Sverige, Norge, Danmark och Schweiz, varvid ca 75 olika objekt undersökts. Erfarenheterna från dessa studier har visat att aluminium är ett lämpligt material för utvändiga

DK 69.024.15:691.771

Vinjetten: Heltäckning omfattande ca 10 000 m<sup>2</sup> utförd 1954—55 med Al 99,3% i skivor, format 66,6 x 100 cm x 0,7 mm. Vällingby Centrum

plåtarbeten under förutsättning att, liksom vid alla material, hänsyn toges till metallens speciella egenskaper vid arbetets projektering och utförande.

### Korrosionsbeständighet

De tidigaste arbetena i aluminium är den bekanta täckningen av år 1897 på kyrkan San Gioacchino i Rom samt några andra tak från tiden kring sekelskiftet. Undersökningar ca 40 år efter läggning har enligt litteraturen visat att plåten angripits i mycket liten utsträckning och att man har anledning vänta fullgod tjänst under många år framåt.

Det äldsta arbete i Norden, som kommittén undersökt, är heltäckningen på transformatorstationen i Smestad utanför Oslo, utförd 1922. På takfallet, som har mycket god lutning, finns inga korrosionsangrepp, utan den enda förändring som inträffat är att plåten har fått en slät, jämngrå färg. I hängrännor däremot, som har så låg lutning att vatten blivit kvarstående och grus och annan smuts ansamlats, har punktangrepp uppstått som resulterat i perforering av plåten. Stationen ligger i ett skogsområde mycket nära havet.

Garnering utfördes 1932 på Citypalatset, Norrmalmstorg, Stockholm, med Al-plåt av typ AlMn med 1,35 % Mn. Garneringen omfattar murkrönbeslag, heltäckning av hiss- och fläktrum, fönsterbleck, vissa fasadlister och terrassräcke. Den rådande atmosfären betecknas som medelsvår stadsatmosfär. På regntvättade ytor har korrosionsangreppet begränsat sig till en svag etsning av plåten, som nu är mörkfärgad av sot och damm. På vertikala ytor, som inte ständigt sköljs av regn, finns normal atmosfärisk korrosion med små punktangrepp, vars djup icke överstiger någon tiondels mm. Ett plant tak hade även täckts med aluminiumplåt, ovanpå vilken betongplattor senare hade lagts. Efter ca 10 år hade Al-plåten måst avlägsnas till följd av korrosionsangrepp, som uppstått där plåten legat i beröring med betong och samtidigt fukt blivit kvarstående. Under betongplattorna hade angrepp icke uppstått på de ställen där Al-plåten legat torr.

1934 utfördes garnering på Skeppsbrohuset, Skeppsbroplatsen, Göteborg, av Al-plåt, typ AlMgMn (1 % Mg, 1 % Mn, motsvarande SM 6511). Garneringen omfattar barriärbeslag, altanräcke (plattstång och rör av handelsrent aluminium), altanskärm av Al-profil (handelsrent aluminium), samt hörnbeslag, hängskiva och fönsterbleck. I atmosfären finns både de för stad typiska rökgaserna och salter från havet. Samtliga ytor var täckta med ett svart, väl vidhäftande skikt av sot och andra avlagringar. Under detta fanns på horisontella ytor enstaka relativt breda men grunda punktangrepp, som icke synes ha nedsatt materialets funktionsduglighet. På lutande ytor fanns icke några angrepp. Någon skillnad ur korrosionssynpunkt mellan det handelsrena och det MnMg-legerade materialet kunde icke märkas.

Övriga av kommittén undersökta objekt har endast bekräftat de iakttagelser som har gjorts på dessa gamla arbeten och som kan sammanfattas på följande sätt.

*I den atmosfär som råder i Sverige, såväl på landsbygden som i städerna och såväl inne i landet som*

*vid kusterna, har i regel aluminium ett mycket gott korrosionsmotstånd, som icke behöver förbättras genom ytbehandling (eloxidering eller målning) under förutsättning att vissa allmänna villkor uppfylls vid läggningen. Inom vissa områden med kraftig industriatmosfär eller industri- och marinatmosfär måste man dock räkna med begränsad livslängd.*

1. Takytor måste ha en tillfredsställande lutning, så att icke vatten blir kvarstående. Med hänsyn till varierande praxis vid läggningen har kommittén valt att rekommendera 5° (1:10) som minsta lutning. Tillfredsställande avrinning måste också kunna erhållas i rännalar och övriga rännor. Frågan om rännor har visat sig vara besvärlig, emedan hängrännor ofta projekteras med mycket låga lutningar, som är otillfredsställande för aluminiumtäckning. Kommittén har på många ställen i Sverige funnit rännor, som korroderat på grund av för låg lutning och ansamlingar av grus och annan avlagring som kvarhåller vatten. Därför rekommenderas att rännor med en lutning som är otillräcklig för att vatten snabbt skall rinna bort, bör målas invändigt med etsande zinkkromatprimer och god täckfärg.

2. Kontakt mellan aluminium och koppar bör undvikas, likaså sådan placering av koppardetaljer i förhållande till aluminium att vatten kan rinna från koppar på aluminium. De korrosionsangrepp som visat sig uppstå i dessa fall har ofta varit mycket lindriga, men är givetvis beroende av den rådande atmosfären. Rekommendationen göres dock med det tillägget, att om koppar och aluminium måste sammanfalsas, bör kontaktställena isoleras. Det avrådes vidare för kontakt mellan aluminium och oskyddat järn, framförallt med hänsyn till missfärgning av aluminiumet på grund av rostvatten. Kontakt mellan aluminium och bly accepteras på sådana ställen där risk för kvarliggande vatten icke föreligger, t. ex. sammanfalsning mellan överbeslag av bly och kringtäckning av aluminium till skorsten. Kontakt mellan aluminium och zink, förzinkat eller kadmierat järn samt rostfritt stål har visat sig vara ofarlig.

3. Beröring mellan aluminium och fuktigt murbruk, cement eller liknande material bör undvikas. Likaså bör beröring mellan aluminium och fuktigt trä, som behandlats med impregneringsmedel, innehållande kopparsalter eller andra oorganiska salter, undvikas. I ett fall hade på ett plant aluminiumtak med otillfredsställande vattenavrinning utlagts en trätrall, behandlad med arsenikhaltigt impregneringsmedel. På kort tid hade kraftiga korrosionsangrepp inträffat. Där sådan beröring mellan aluminium och icke-metalliskt byggnadsmaterial förekommer isoleras aluminiumet genom målning, medelst mellanlägg av impregnerad papp eller genom beslagning av anliggningsytorna med Al.

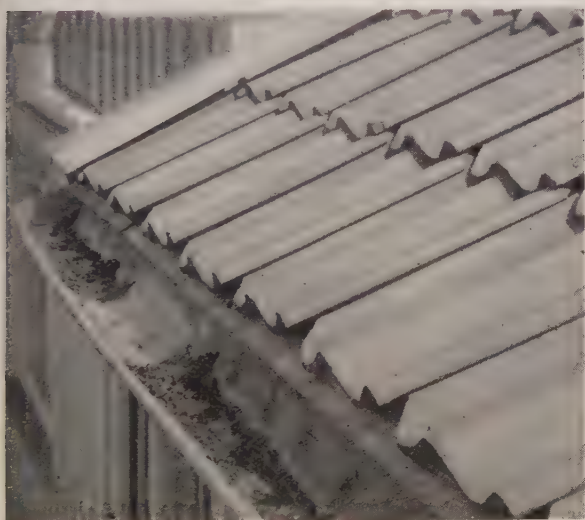
### Materialval

De flesta aluminiumarbeten i Sverige har utförts med handelsrent aluminium (SM 5090 el. 2 S). Vissa arbeten har dock utförts med AlMn (SM 5578 el. 3 S). Ingenting tyder på att någon större skillnad i korrosionsbeständighet skulle föreligga mellan AlMn och handelsrent Al. Med hänsyn till den något större



Ovan: Murkrönsbeslag och räcke av Al utförda 1934. Sedan sot skiktet avlägsnats kunde grunda punklangrepp konstateras endast på horisontella ytor. Skeppsbrohuset, Göteborg

Nedan: Hängränna fylld med grus. Bilden visar »högsta punkten» som i verkligheten ligger lägre än utloppet. I ogynnsam atmosfär korroderar Al om vatten kvarligger på plåten



hållfastheten hos AlMn rekommenderar därför kommittén denna legering (SM 5578 el. 3 S) för slättäckning och i tillstånd 1/4 H, som medger den bästa kombinationen av god hållfasthet och tillräcklig formbarhet för falsningsarbetet.

#### Skivtäckning

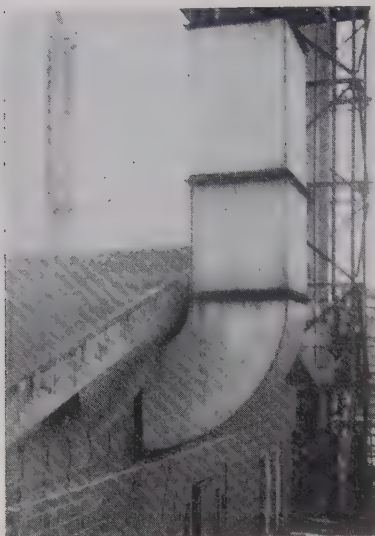
Dominerande i Sverige är skivtäckning. Flera plåtformat har förekommit, men det vanligaste är  $66,6 \times 100$  cm, erhållet genom tredelning av  $1 \times 2$  m plåt. Tjockleken har i regel rört sig omkring 0,7 mm, med upp till 1,25 mm för garneringar. Kommittén rekommenderar format  $66,6 \times 100$  cm eller  $60 \times 120$  cm samt tjocklek för heltäckning 0,70 mm vid dubbel-falsning och 0,90 mm vid enkelfalsning samt 0,90—1,0 mm för rännen, garneringar och andra arbeten som kräver tjockare plåt.



Ovan: Heltäckning 700 m<sup>2</sup> utförd 1951 med Al 99,5% i skivor, format  $60 \times 90$  cm  $\times$  0,7 mm. Teknik ungefär som vid koppar. Röntgencentralen, Stockholm

Nedan: Heltäckning 1 000 m<sup>2</sup> utförd 1947 med AlMn-band, format  $12 \times 70$  cm  $\times$  0,7 mm. Allega AG, Zürich





Ventilationstrumma  
av Al med järnra-  
mar. Järnet har rost-  
tat och rostvatten  
missfärgat men ej  
korroderat alumi-  
niet. Svenska Skiffer-  
olja AB, Kvarnatorp

Den rekommenderade tekniken för skivtäckning följer i stort sett de principer som gäller vid galvplåt och kopparplåt. För heltäckning rekommenderas dubbelfalsning av både stånd- och tvärfalsar vid lutning mindre än  $14^\circ$  (1:4). Vid lutningar över  $14^\circ$  medges enkelfalsning under förutsättning att plåttjockleken ökas till 0,90 mm (tillstånd 1/4 H). Enbart fasta kramlor användes (två spik i vardera) och falsarna tätas med en blandning av rå och kokt linolja. Med denna teknik erhålles täta täckningar ned till de minsta lutningarna.

Av största betydelse vid aluminiumtäckningar är att hänsyn tages till expansionen. Det har visat sig att vid skivtäckning med de plåtformat som berörts ovan, dilatationen i takets lutningsriktning upptages av tvärfalsarna. Ståndfalsarna utföres med basavstånd, 5—10 mm. För att undvika att dessa basavstånd sättes ur spel vid språng rekommenderas att de stående falsarna där icke kullslås utan lämnas stående, där täckningssättet så medger. Vid anslutning till vägg och kringtäckning av stora hinder dras i samma avsikt skivorna upp på hindret för att undvika en längsgående sammanfalsning mellan taktäckningen och ståndskivorna.

#### Bandtäckning

Några enstaka bandtäckningar har utförts i Sverige, i huvudsak enligt schweizisk praxis. Denna teknik, som tillämpas för både koppar, galv och aluminium, innebär som bekant att täckningen utföres med band i lutningsriktningen. När det gäller aluminium har banden dimensionerna: längd maximalt 10—12 m, bredd 60—70 cm, tjocklek 0,70 mm. Den av temperaturändringar förorsakade rörelsen i takets lutningsriktning och i förhållande till underlaget (dilatationen) möjliggöres genom användning av glidkramlor samt ett mindre antal fasta kramlor, som binder banden så att den huvudsakliga expansionen sker i riktning nedåt mot takfot. Ståndfalsarna är dubbla, medan sammanfalsning vid takfot mellan band och gesimsränna eller språngbleck utföres som förstordad enkelfals för att erforderlig rörelsemöjlighet hos banden skall kunna erhållas.

Den schweiziska tekniken är emellertid ej helt förenlig med de krav svenska yrkesmän ställer på täthet.

Speciellt svåra problem uppstår vid inåtlutande tak med rännदार and invändiga stuprör. Det synes emellertid troligt att bandtäckning har betydande ekonomiska fördelar och modifikationer av det schweiziska arbetssättet har därför utarbetats. Kommittén kommer att föreslå anvisningar för täckning med band av de taktyper där teknikens fördelar synes kunna utnyttjas.

#### Korrugerad plåt

Korrugerad aluminiumplåt har i Sverige på senare år funnit ganska vidsträckt användning, i synnerhet till lantbruksbyggnader, industri- och förrådsbyggnader. När det gäller korrosion äger samma synpunkter som ovan berörts för slätplåt sin tillämpning vid den korrugerade plåten. Den minsta lutningen avgörs här i regel av tätheten i de tvärgående överläggen. Normalt rekommenderas en minsta lutning av omkring  $20^\circ$ , men lyckade täckningar har gjorts med lutningar ända ned till  $12^\circ$ . Plåt används i regel i dimensioner: bredd 850 mm, längd 1,5—3,5 m och tjocklek 0,55—0,70—0,90 mm. Tjockleken 0,55 används huvudsakligen till tak på lantbruksbyggnader, medan väggarna samt tak till industribyggnader fordrar någon av de större tjocklekarna, i synnerhet där gångbart tak erfordras. Den vanligaste korrugeringen har sinusformad profil med vågdelning omkring 70 mm och våghöjd 18 mm (ungefär  $3'' \times 3/4''$ ). Korrugerad plåt med annan profil används till fasadbeklädnader, balkonger o. dyl.

#### Slutord

Som allmän slutsats kan anges att 1954 års Aluminiumkommitté funnit att aluminium är ett ändamålsenligt material för taktäckning, under förutsättning att en riktig läggningsteknik används som tar hänsyn såväl till materialets speciella egenskaper till korrosionssynpunkt som till utvidgningskoefficienterna som är något större än vid järn och koppar.

Arbetspriser för aluminium är vid tillfället för denna rapport utskrivning ännu ej fastställda med undantag för ventilationstrummar, för vilka generella överenskommelse träffats. Som bekant utföres alla plåtslageriarbete mot ackordlöner. Som riktvärde kan dock anges att man under det senaste året för färdigt arbete inkl. material räknat med 18—20 kr/kvrm för galv, 0,71 mm dubbelfalsat; 22—25 kr/kvrm för aluminium, 0,70 mm dubbelfalsat samt 60—70 kr/kvrm för koppar, 0,60 mm dubbelfalsat; gällande för tak av normal karaktär med ej för många eller komplicerade hinder.

Kommitténs rekommendationer kommer att publiceras i den nya upplagan av ByggAMA. Med hänsyn till intresset för taktäckning med aluminium och behovet av anvisningar kommer dessförinnan rekommendationerna att snarast möjligt utges såsom meddelande från Kungl. Byggnadsstyrelsen.

Kommittén avser även att inom en nära framtid offentliggöra resultaten från sina undersökningar, där de erfarenheter som ligger bakom rekommendationerna, i en broschyr från Statens Nämnd för byggnadsforskning.

1954 års Aluminiumkommitté för ByggAMA

älfri. Värmeförlusterna genom golvet är detta ligger i nära anslutning till marken är i regel större än vad frostfrihet under byggnaden kräver.

Lämpligheten av kantisolering under huset poängteras starkt och det anvisas att i vissa fall halva energimängden, som strömmar genom golvet, går ut genom ett ca 1,5 m brett kantband.

Beträffande ev. ångbarriär under betongplattan uttalar sig Ericsson försiktigt. Utomlands användes vanligen ett asfaltpapplager under betongplattan. Detta har ej varit vanligt i vårt land. Fuktvandringen är föga utredd men att risker under vissa betingelser kan komma underifrån är tämligen säkert. Denna fuktvandring kan då stoppas av en ångbarriär av asfaltpapp eller kanske plastfolie.

Olika uppvärmningssystem anges och flera olika grundkonstruktionsdetaljer visas och till slut anges en del ekonomiska synpunkter beträffande relationen mellan hus med och utan källare. Ericsson har utfört ett banbrytande arbete och man hoppas nu att han får ytterligare möjligheter att penetrera de olika problem, som kommer fram vid hus utan källare.

Gunnar Victorin

## TEKNISKT NYTT

### Nya byggnadsämnen på väg

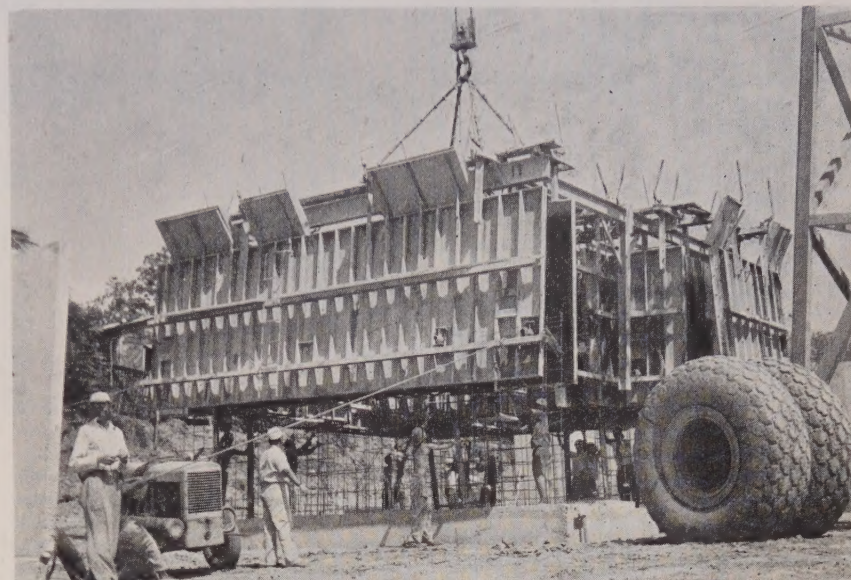
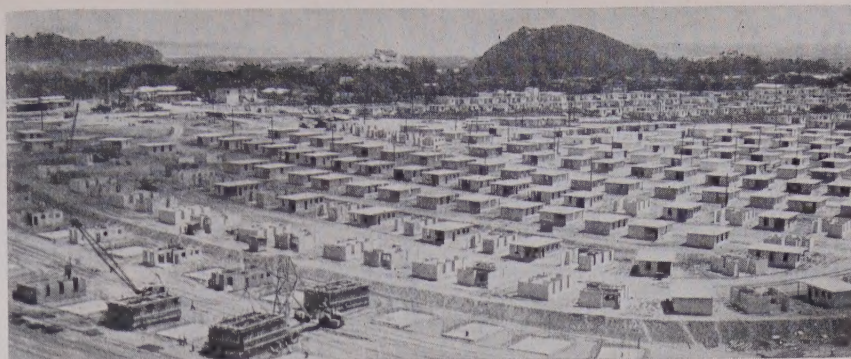
Enligt vad som meddelas från västnyska fackkretsar väntar man att det inom rimlig tid kommer att lyckas att på avgörande förvandla ett normalt konstämne genom att utsätta det för en viss dos gammastrålar, att det genom sin hårdighet och styrka kommer att slå ut allt annat byggnadsmaterial från marknaden. Vid denna bestrålning sker en total strukturell omvandling av en sådan omfattning att materialet ej låter forma om sig på nytt.

Denna definitiva beskaffenhet medför emellertid att de nya ämnena måste slutformas innan de utsätts för en radioaktiv bestrålning. Det påfallande med detta framtida byggnadsämne är att det efter behag kan göras genomskinligt eller opake. Om de pågående experimenten — som det rör sig t. v. blott om sådana — ger framgång skulle det betyda en revolution inom byggnadsväsendet, därför att alla byggnader, likgiltigt av vilken storlek, skulle kunna undvara alla andra förstärknings- eller stödanordningar. Stönsterglas i hittillsvarande form skulle vara utdömt, isoleringsarbeten, målning, putsning, allt skulle ske i en enda arbetsprocess, och vikten av husen skulle bli en bråkdel av den hittills vanliga.

De ihärdiga tyskarna väntar sig mycket av den nya tekniken, vilken enligt deras uppfattning inom kort skall göra ett inträde i tillverkningen av vissa apparater, flygmaskiner och transportmedel.

Byggnadsindustrin står sedan i tur.

Thor Brunius



### Bostadsproduktion i stor skala

I San Juan, Puerto Rico håller det på att växa upp ett nytt bostadsområde av 1 625 enfamiljshus. Hustomterna är 200 acre och husen innehåller tre sovrum. Varje hus kostar 6 000 dollars (insats 300 dollars och månadshyra 46 dollars).

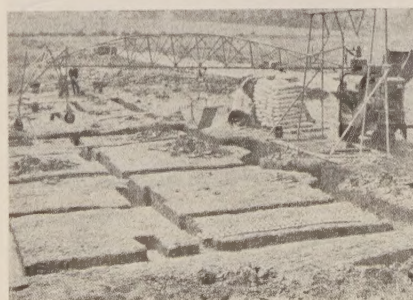
De första familjerna flyttade in under juli månad i år och bebyggelsen ska vara avslutad under 1956.

Enligt en specialmetod kan man uppföra sex hus per dag. Sedan tomten planats av gjuts sockeln och grundplattan på en gång. Väggarmeringen utföres på platsen, reses och fästs vid grunden. När man utfört installationerna för värme, vatten, avlopp m. m. sänkes specialbyggda formar för ytter- och mellanväggar ned på sina platser och betongen gjutes direkt i dem. När formarna borttagits lägger man på den plana takskivan.

Foto: Pressens Bild

### Bom med löpkatt för transport av betong vid ett mindre bygge

Det engelska byggforskningsinstitutet har konstruerat en anordning för fördelning av betong över arbetsplatser, för grundmurar och källare vid mindre byggen. Den består av en lätt bom, som bär en löpkatt med tippbehållare. Den ända av bommen, som är närmast betongblandningsmaskinen, är fast, medan den andra är rörlig, så att behållaren kan nå överallt på byggnadsplatsen.

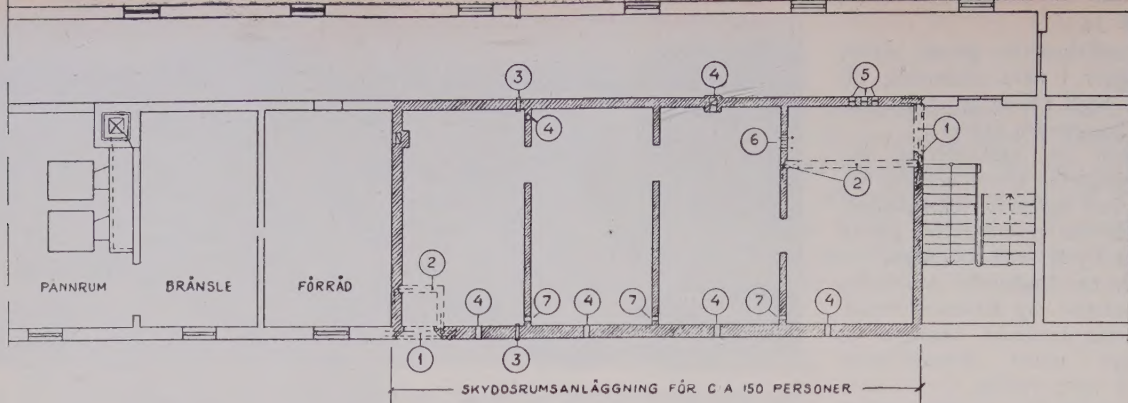


När denna icke alldeles nya ide av det engelska institutet åter tages upp till bearbetning, menar man, att utvecklingen inom lättmetallindustrin har skapat nya möjligheter för redskapets praktiska utformning.

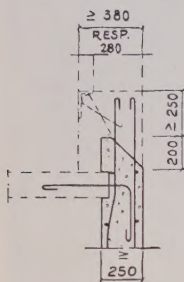
Bommen är tillverkad av aluminium och väger blott ca 100 kg. Bommen fästs direkt på blandaren. Hela anordningen kan åtskiljas i 3 delar plus betongkasse och kan bäras av fyra man. Den fria ändans A-formade underrede kan inställas i höjddled för utjämning av höjdskillnader i terrängen på upp till 1 m över bommens ca 12 meters spännvidd. En 0,23 m<sup>3</sup> betongkasse åker med en löpkatt, som kan höjas och sänkas. Kassen tömmer antingen genom ett ryck eller genom en bottenöppning.

Källa: »A study of concreting methods on housing sites.» Special report nr 23 från det engelska byggforskningsinstitutet.

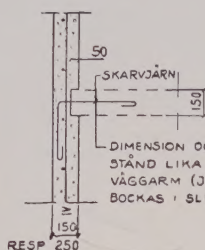
SBI-TT



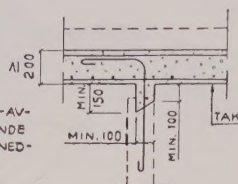
FÖRTAGNING ENL. ①



FÖRTAGNING ENL. ②



ANSLUTNINGSGJUTNING MOT TAK ENL. ②



- ① FÖRTAGNING MED FÖRANKRINGSJÄRN FÖR FRAMTIDA INJUTNING AV DÖRR- RESP. LUCK- KARM (FÖRANKRINGSJÄRNETS FRIA ÄNDAR NEDBOCKAS)
- ② FÖRTAGNING I VÄGGAR OCH GÖLV OM MINST 5 CM DJUP SAMT ANSLUTNINGSGJUTNING MOT TAK. BÅDA MED ERFORDERLIGA FÖRANKRINGSJÄRN. (NEDBOCKN. SE OVAN)
- ③ RÖRDEL MED SKARVFLANSAR VID GENOMGÅNG I SKYDDSRUMMETS BEGRÄNSNINGSVÄGGAR. (LR)
- ④ KARM TILL SP- VENTIL, UTAN SKYDDSPÅLÅT.
- ⑤ SV- VENTIL, KOMPLETT
- ⑥ ÖV- VENTIL, KOMPLETT I DET FALL DENNA ÄR PLACERAD I VÄGG VILKEN GJUTES VID BEGRÄNSAT UTFÖRANDE
- ⑦ HÅLTAGNING FÖR LUFFFÖRDELNINGSRÖR.

Exempel på normalskyddsrumsanläggning vid begränsat utförande

## DIVERSE

### Dispens från gällande bestämmelser om skyldighet att färdigställa vissa enskilda normalskyddsrum

Den 30 juni 1955 beslutade Kungl. Maj:t att dispens från gällande bestämmelser om skyldigheten att färdigställa enskilda normalskyddsrum härnäst skall ges för bostadshus och kontorshus samt uppdrag åt civilförsvarsstyrelsen att efter vissa givna riktlinjer utfärda nödiga anvisningar.

Civilförsvarsstyrelsen får med anledning härav föreskriva följande:

Vid anordnande av enskilda normalskyddsrum i byggnad, som huvudsakligen skall innehålla bostads- och kontorslä-

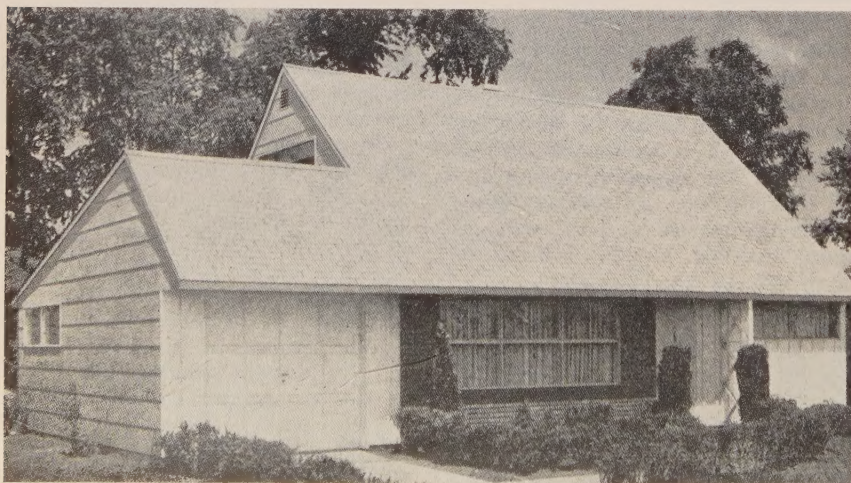
genheter samt butiker eller liknande, må tills vidare med nedan angivna åtgärder anstå. Vad nu sagts gäller dock ej skyddsrum, avsedda för andra än dem som bor eller vistas i byggnader av nämnt slag.

1. Anskaffning och insättning av dörrar och luckor samt karmar till dessa.
2. Uppförande av inre begränsningsväggar för gasfång vid ingångar och reservutgångar. Erforderliga förtagningar i väggar och golv om minst 5 cm djup samt anslutningsgjutning mot tak med erforderliga förankringsjärn skola dock anordnas.
3. Anskaffning och insättning av luftrenare med tillhörande intags- och fördelningsledningar. Rördel med

skarvflansar vid genomgång i skyddsrummets begränsningsväggar skall dock ingjutas.

4. Anskaffning och insättning av skyddsplåt till SP-ventil.
5. Anskaffning och insättning av erforderlig elektrisk materiel.
6. Anskaffning och insättning av övrig inredning och utrustning såsom bäddar, kar, toaletter m. m.

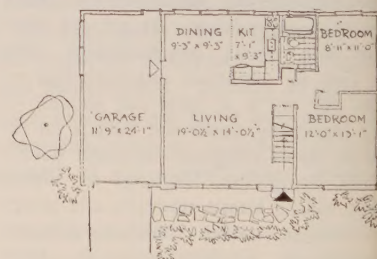
Kompletteringarna till »Anvisningar för ordnande av skyddsrum (ASkr)» skall rekvideras från bokhandeln. Dessa utgör ett kapitel (se ovan) och vissa tillägg till innehållsförteckningen samt en förteckning över i anvisningarna intagna bilder.



### Amerikansk bestseller

I Harry Bernhards föredrag på Stockholms Byggnadsförening om amerikanskt husbyggande omnämndes som den mest

efterfrågade hustypen Bill Levitts »Jubilee». Ovan foto och plan av huset, som märkligt nog också innehåller garage. Vinden är inredd med ett »allrum».



## UTLYSTA TÄVLINGAR

| Uppgift                                        | Inlämn.-tid  | Se Byggn         |
|------------------------------------------------|--------------|------------------|
| Stadsbibliotek och samlingslokaler i Härnösand | 1 febr. 1956 | Nr A 9, 55 s. XV |
| Läroverk i Norrtälje                           | 1 mars 1956  | Nr A 10, 55 s. X |

Lämna reproduktionsdugliga tävlingsritningar.



INRIKTAR  
STOR UTSTRÄCKNING  
SIN VERKSAMHET  
PÅ SANERING  
OCH HAR SÅVÄL  
TEKNISKA  
SOM  
ADMINISTRATIVA  
RESURSER  
ATT STÄLLA TILL  
EDERT  
FÖRFOGANDE



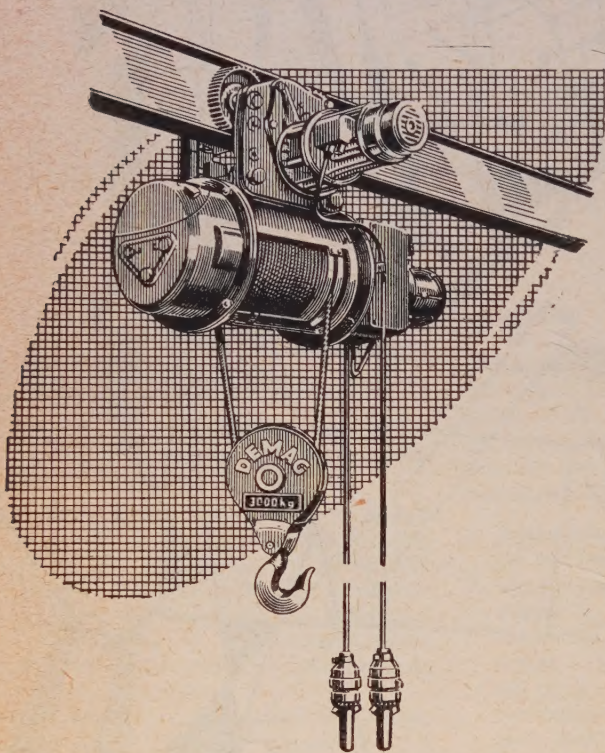
RIKS BYGGEN

hano  
55

# DEMAG

## *Telfern*

### med accelerationsregulator



*den revolutionerande detaljen  
för telfer- och traversåverk*

- möjliggör mjuk igångsättning och uppbromsning av åkrorelsen
- förebygger besvärande pendling av lasten
- erfordrar ingen ytterligare el-installation
- ökar säkerheten mot olycksfall i arbetet

## DEMAG

—föregångaren på transportområdet

*Civilingeniör*

**HUGO MONTGOMERY AB**



NYBROGATAN 42, STOCKHOLM 5. Tel. 67 90 50

Generalrepresentant för Sverige:

Forts. fr. sid. XX

Skyldighet att utföra komplettering gäller sålunda även sådana delar av befintlig byggnad där endast framdragning eller borttagning av nya respektive gamla rör, elledningar, ventilationstrummor o. dyl. enligt programhandlingarna är avsedda att utföras.

Komplettering skall ske på sådant sätt att olikheter mellan gamla och nya delar i minsta möjliga mån förmerkes.

Bc 7 FASTSÄTTNING AV TILLHANDAHÄLLET  
GODS.

Byggnadsentreprenören skall fastsätta sådant gods som sidoentreprenörer enligt programhandlingarna tillhandahåller för inmurning, ingjutning o. dyl.

Bc 9 DILATATIONSFOGAR I BYGGNADSTOMMEN.

Dilatationsfogar i byggnadstommen skall även utföras genom golv-, vägg- och takmaterial och med detaljutformning enligt programhandlingarna.

(Ur »Byggnadsindustrin 1955:14»)

#### Eluppvärmda bostäder norskt särdrag

Förbrukningen inom hushåll, hantverk, småindustri, jordbruk och liknande är i Danmark 220, i Norge 153 och i Sverige 600 kWh per invånare. Orsaken till att det norska värdet är mer än dubbelt så stort som det svenska är att man i Norge i mycket stor utsträckning använder elkraft för bostadsuppvärmning. Om man drog bort bostadsuppvärmningen, skulle troligen siffrorna för de två länderna vara tämligen lika. I Norge har man sedan många år uppmuntrat elektrisk bostadsuppvärmning genom låga taxor för att i största utsträckning frigöra sig från importerat bränsle. Man har haft möjlighet här till genom låga utbyggnadskostnader för kraften och genom relativt korta överföringsledningar. Man har även inom norsk kraftförsörjning räknat med låga räntekostnader och långa avskrivningstider. Det bör kanske nämnas, att det även inom norska kretsar framskyntat att taxorna för bostadsuppvärmningen legat i underkant. Man har också haft mycket stora svårigheter under senare år att tillfredsställa efterfrågan och trots att Norge är det land där man har den största kraftproduktionen per invånare i världen, har man fått dras med återkommande restriktioner.

Inom Sverige har man intagit en mera restriktiv hållning till bostadsuppvärmningen och de kalkyler som gjorts har visat, att det hos oss normalt icke är ekonomiskt att använda elektrisk bostadsuppvärmning. I undantagsfall, där man varit beredd att betala ett högt pris för bekvämligheten eller där speciella taxor kunnat hållas i närheten av större kraftanläggningar, har dock en elektrisk bostadsuppvärmning i viss utsträckning kommit till stånd. I icke ringa utsträckning används även elektrisk tillsatsvärme. Jag tror för min del icke att man i Sverige skall räkna med att helelektrisk bostadsuppvärmning får någon stor omfattning i framtiden.

Det danska värdet ligger vid knappt hälften av det svenska. Någon nämnvärd skillnad på användning av elkraft för belysning och småapparater torde knappast föreligga mellan de tre länderna. Skillnaden ligger förmodligen i elektriska spisar och andra värmeapparater.

(Ur generaldirektör Ake Ruscks föredrag på Svensk Teknologföreningen 27 okt. 1954 om »Gemensam elkraftförsörjning i Danmark, Norge och Sverige?»)